	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	85*	72	21*	34	54	111	27	121	50	105	92	105*
2	109	64*	16*	37	78	97	36	132	66	105	94*	114*
3	107	70	14	30	88	82	37	127	51	117	94	128*
4	75*	54	25	33	72	66*	63	127	58	129	84	134*
5	77	80*	29	25	92*	33	70	110	44*	134	83	156
6	46*	70*	32	46	57	34	63	80	20	92	57*	133
7	53*	63*	29	46	82	49	80	76	66*	78	48*	77
8	54*	66	23	51	63	52	122	82	21	75	47	108
9	33*	68	31*	51	52	59	123	89	59*	75	51	112
10	40	81	39	47	48	63	121	105	57	64	51	116
11	18	105	48	57	52	66	109	105	73	39	47*	94
12	22*	115	54	71	49	63	79	126	67	35*	31*	104*
13	17	122	39	50	49	79*	87	128	65	39	46	59*
14	42*	120	50*	37	63	58	81	129	72	73*	41	45
15	79	132*	40	33	69	54	62	144	70	61*	46	49*
16	90	130	33	29	68	77*	55	144	45	30	53	34*
17	78	118*	61	48	57	95	86*	113	42	45	56	33*
18	102	113	48	61	53	82	97	119	44	64*	59	17
19	114	91	34	68*	66	121	101	105	56	63*	60	18
20	108*	100	54	89	67	117	61	95	64	75	54*	12
21	115*	79	68	110	77	123	34*	132	58	76*	37	35
22	82	67	73	121	84	116	28	124	60	84	62*	43*
23	98*	44	82	163	98	118	42	126	60	90	72*	45*
24	87*	56	84	166	112	90	54	80	67	50*	78	87*
25	75	35	98	135	89	96	78	67*	74	42*	70	95*
26	64	18	97	101	102	82	90	36	82	18	65	83*
27	49*	24	92	94	125	77	88	60	96	18	81	86
28	48*	18	67	105	133	61	90	77	94	50	86*	91*
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	110	77*
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	106	67*
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		81
Mittel	69,1	75,6	49,9	69,6	79,6	76,3	76,8	101,4	62,8	70,5	65,4	78,6

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Professor der Astronomie in Zürich.

Achtunddreissigster Jahrgang.

Zürich,

1893.

In Commission bei Fäsi & Beer in Zürich,
sowie (für Deutschland und Oesterreich) bei
J. F. Lehmann, Medicinische Buchhandlung
in München.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Inhalt.



Zürich, 26. Dezember 1893.

Am 6. Dezember 1893 entschlief sanft nach kurzer Krankheit in seinem 78. Lebensjahre

Dr. Rudolf Wolf

Professor der Astronomie in Zürich.

Ein langes, arbeitsreiches, ausschliesslich der Wissenschaft und edler Gemeinnützigkeit gewidmetes Leben hat damit seinen Abschluss gefunden.

Die «Naturforschende Gesellschaft in Zürich» betrauert in dem Verstorbenen nicht nur den ausgezeichneten Gelehrten und liebenswürdigen Kollegen, sondern zugleich auch den langjährigen Redaktor ihrer «Vierteljahrsschrift». Achtunddreissig Jahre lang hat Rudolf Wolf in seiner bekannten uneigennützigen und selbstlosen Weise die Redaktion dieser Zeitschrift geleitet. Und so sehr wusste er ihr den Stempel seiner eigenartigen Persönlichkeit aufzudrücken, dass sie in der Litteratur kaum anders als unter dem Namen «Wolfs Zeitschrift» bekannt war.

Die Naturforschende Gesellschaft hat in ihrer Sitzung vom 18. Dezember 1893 bis zur definitiven Neugestaltung der Redaktionsverhältnisse mich mit der Leitung der Vierteljahrsschrift betraut. Indem ich den Lesern derselben diesen Beschluss zur

Kenntnis bringe, bitte ich zugleich, alle auf die Vierteljahrsschrift bezüglichen Zusendungen von nun an ausschliesslich an meine Adresse (Zürich V, Feldeggstr. 64) gelangen zu lassen.

Die Redaktion des soeben erscheinenden Doppelheftes (3. und 4. Heft des 38. Jahrganges) ist noch vollständig von Wolf zu Ende geführt worden. Seiner fürsorgenden Hand verdanke ich auch noch die Vorbereitungen für das erste Heft des folgenden Jahrganges.

Prof. Dr. **F. Rudio.**



Joost Bürgi

1552 — 1632

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXXI. Einige neue Beiträge zur Biographie von Joost Bürgi und zur Geschichte des Planimeters; neue Serie von Würfelversuchen; Fortsetzung des Sammlungsverzeichnisses.

Der durch Benjamin Bramer verfasste und 1648 bei Anlass der zweiten Ausgabe seines »Apollonius cattus« zu Cassel aufgelegte »Anhang eines Berichts von M. Jobsten Burgi geometrischen Triangularinstrument« hat zunächst dadurch grosse Wichtigkeit erhalten, dass Bramer nicht nur in dem Vorworte zu demselben verschiedene schätzbare Anhaltspunkte für die Lebensgeschichte seines Schwagers gab, sondern auch Abdrücke der hübschen Kupfertafel beilegte, welche Bürgi zur Zeit durch den aus Warburg stammenden Kupferstecher Anton Eisenhoudt verfertigen liess, um damit die von ihm selbst längst beabsichtigte Ausgabe eines solchen Berichtes zu schmücken[1]). Diese Tafel enthält nämlich, umgeben von einer Menge, zunächst den Gebrauch des Triangular-

[1]) Bürgi hatte sich schon 1602 für diese Ausgabe ein k. Privilegium erworben, kam aber wegen Berufsarbeiten nie dazu, den Bericht wirklich aufzusetzen, und noch 1619, wo er, mit dem Vorsatze zugleich auch seine „Tabula Sinuum" und seine „Progress-Tabul" zu publiciren, neue Anstrengungen machte, ging es wieder so. Vgl. für das Privilegium No. 303 meiner Notizen, — für das Bramer'sche Vorwort und die Tafel theils Biogr. I, theils Mitth. LXXII. Warum die Tafel für die 1684 erfolgte Neuausgabe der Bramer'schen Schrift etwas umgearbeitet und namentlich die wichtige Umschrift beseitigt wurde, weiss ich nicht.

instrumentes illustrirender Figuren, ein durch den k. Kupferstecher Aegidius Satler 1619 »ad vivum« eingravirtes Brustbild unsers Joost Bürgi, welches zwar klein, aber jedenfalls getreu und so charakteristisch ist, dass es einen wesentlichen Beitrag zu seiner Kenntniss liefert. Ich habe mich daher entschlossen, dasselbe in der bewährten Anstalt der Herren Brunner & Hauser photographisch etwas vergrössern und in Lichtdruck vervielfältigen zu lassen, um es gegenwärtiger Nummer beilegen und damit dem sich immer vergrössernden Kreise von Verehrern dieses ausgezeichneten Mannes ein erwünschtes Geschenk machen zu können. — Auf eine Reihe den Nachlass von Bürgi betreffende Schriftproben und einige andere Ergebnisse der in letzterer Zeit, allerdings leider grösstentheils mit negativem Erfolge, angestellten Nachforschungen, gedenke ich in einer spätern Nummer einzutreten, und will hier nur noch drei authentische Angaben mittheilen, welche Herr Dr. E. Hoebel in Cassel die Güte hatte, mir aus den dortigen Kirchenbüchern zu verschaffen: In dem »Verzeichnuss deren Eheleut so (in der St. Martinsgemeinde zu Cassel) christlich eingesegnet worden« findet sich der Eintrag

> »Junius 10. 1611. Justus Byrgius undt Catharina, Hieronymi Oerings Widw.«

und in dem »Verzeichnis deren so von 1600 verstorben und christlich zur Ehrden bestattet« liest man

> »Annus Domini 1632 Januarius 31. Jost Burgi von Lichtensteig aus Schweitz, seiner Kunst ein Uhrmacher, aber der Erfahrung ein berümbter (am kayserl. Hof und fürstl. Höfen) Astronom und gotselig Mann, ætat. 81«

sowie

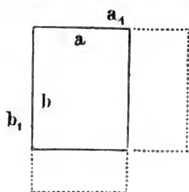
»Anno Domini 1632 Februarius 17. Jost Burgi sel. Relicta, Catharina Braun ætat. 75.«

Herr Dr. Hoebel fügte dieser Mittheilung bei: »Bürgi wird hiernach höchst wahrscheinlich am 29. Januar 1632 gestorben sein, da die Bestattung in jener Zeit, wie auch heute noch, hier am dritten Tage nach dem Tode erfolgte.« Ich erinnere auch noch daran, dass im evangelischen Deutschland bis an's Ende des 17. Jahrhunderts der julianische Kalender im Gebrauch blieb.

Als ich 1890 in meinem »Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur (I. 191)« bei Anlass der Quadraturen auf die Planimeter zu sprechen kam, sagte ich: »Die sog. Planimeter, welche eine Fläche durch Umfahren derselben ermitteln, sind ein Produkt der neuern Zeit. Zuerst (1814) scheint Joh. Martin Hermann ein hiefür bestimmtes Instrument ausgedacht zu haben; dann folgten rasch auf einander (1824) Titus Gonella und (1826) Johannes Oppikofer, welche, ohne nachweisbaren Zusammenhang mit Hermann oder unter sich, ganz ähnliche Ideen zur Ausführung brachten, — und schliesslich erfand (1855) Jakob Amsler einen zierlichen und relativ billigen Polarplanimeter, der bereits eine weite Verbreitung gefunden hat.« Ich anerkannte also (mich auf die 1855 von Herrn Professor Bauernfeind in Bd. 137 von Dingler's Journal publicirten Akten stützend) voll und ganz, dass Hermann ein solches Instrument bereits eine Reihe von Jahren erstellt hatte, als Gonella und Oppikofer mit ihren entsprechenden Apparaten auftraten; da aber in jener frühern Zeit versäumt wurde, von der Erfindung Hermanns öffentliche Kenntniss zu geben, ja dieselbe nur in engsten Kreisen bekannt wurde, und absolut keine Anhaltspunkte dafür vorliegen,

dass die zwei spätern Ersteller etwas von derselben erfahren hatten, so glaube ich dennoch, dass man volle Berechtigung hat, jenem ältern Planimeter entweder nach bisheriger Uebung den Namen von Oppikofer oder, wie ich voriges Jahr in meiner Mittheilung 80 vorschlug, den Namen Gonella-Oppikofer beizulegen. — In der eben erwähnten Mittheilung kam ich nicht auf Hermann zu sprechen, da es sich mir damals nur darum handelte, einige mir früher unbekannt gebliebene Aktenstücke zu publiciren, und bei dieser Gelegenheit Oppikofer von dem Verdachte zu entlasten, er habe Kenntniss von den ungefähr gleichzeitigen Arbeiten Gonella's gehabt, ja von diesen in unehrlicher Weise profitirt, — und ich hätte es auch heute, wo ich zwei mir seither übergebene, die spätere Geschichte des Planimeters betreffende Schriftstücke mitzutheilen gedenke, nicht gethan, wenn mir nicht in Erfahrung gekommen wäre, dass dieses Uebergehen von Hermann's Namen da und dort missverstanden wurde. — Doch nun zur Sache: Herr Prof. Joh. Wild interessirte sich schon von 1845 hinweg, d. h. zu einer Zeit, wo er sich zu Gunsten von Eisenbahnprojekten vielfach mit Flächenberechnungen abzumühen hatte, während anderseits die Erinnerung an den wegen seines relativ hohen Preises nur in wenigen Exemplaren verbreiteten Planimeter Oppikofers fast verschwunden war, für diesen ingenieusen Apparat; bald darauf erwarb er sich nicht nur das Verdienst in einem am 7. März 1848 der Technischen Gesellschaft in Zürich unter Vorweisung eines Modelles gehaltenen und in deren »Verhandlungen« abgedruckten Vortrage »Ueber die Berechnung ebener Flächen« auch weitere Kreise mit demselben bekannt zu machen, sondern es ist wesentlich

seiner Aufmunterung zu verdanken, dass schon im Jahre zuvor ein junger, talentvoller Ingenieur, der nachmalige zürcher. Strassen- und Wasserbau-Inspector Caspar Wetli (vgl. für denselben No. 402 meiner Notizen) sich mit dessen Theorie und allfälliger Umgestaltung zu befassen begann. Bereits am 11. Juni 1847 konnte Wetli an Wild schreiben: »Was die Aufgabe anbetrifft, die Möglichkeit nachzuweisen, dass die mir beschriebene Maschine[2]) den Flächeninhalt angibt, so glaube ich sie gelöst zu haben, wie ich in Folgendem kurz angeben will. — Bei der Umschreibung einer geschlossenen Figur macht der Schlitten vor- und rückwärts gehende Bewegungen, deren Summe gleich null ist, weil der Stift wieder auf den Ausgangspunkt zurückkehrt. Während dieser ganzen Bewegung wird der Zeiger ebenfalls entgegengesetzte Bewegungen machen; es wird sich aber ein Unterschied herausstellen, weil bei der entgegengesetzten Verschiebung des Schlittens die Rolle auf dem Conus nicht dieselbe Lage einnimmt, mithin nicht gleich viele Umgänge machen kann. Dieser Unterschied ist proportional mit der umschriebenen Fläche. — Verfolgt man den Zeiger, wenn der Stift ein Rechteck beschreibt, das zum Schlitten eine parallele Lage hat, so ergibt sich Folgendes: Die Dimensionen



eines solchen Rechtecks seien a und b, — diejenigen eines zweiten a_1 und b, — diejenigen eines dritten a und b_1, — die Radien der Durchschnitte des Kegels an den Punkten, wo die Rolle bei den drei Rechtecken aufsitzt, der Reihe nach r und r_1, r und r_2, r und r_1,

[2]) Für eine schematische Darstellung vgl. meine Notiz in Bern. Mitth. 1851 oder in Handb. d. Math. I. 192.

— die Differenzen der Bewegung des Zeigers der Reihe nach d, d_1 und d_2, — die Winkel, um die sich der Kegel dreht, φ, φ und φ_1, — dann ist, wenn c ein constanter Faktor

$$d = c \cdot \varphi \cdot (r_1 - r) \quad d_1 = c \cdot \varphi \cdot (r_2 - r) \quad d_2 = c \cdot \varphi_1 \cdot (r_1 - r)$$

ferner, weil die Abstände der Radien den Abständen der Seiten des Rechtecks gleich sind,

$$(r_1 - r) : (r_2 - r) = a : a_1 \quad \text{folglich } d : d_1 = a : a_1 \; . \; . \; . \; 1$$

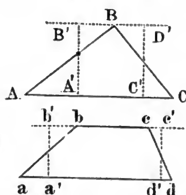
und, weil die Drehung proportional der Länge des Rechteckes ist,

$$\varphi : \varphi_1 = b : b_1 \quad \text{daher } d : d_2 = b : b_1 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 2$$

Aus 1 und 2 folgt aber

$$d_1 : d_2 = a_1 \cdot b : a \cdot b_1 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 3$$

d. h. die Differenzen der Bewegungen des Zeigers verhalten sich für verschiedene Rechtecke wie die Flächen dieser Rechtecke. — Um den Satz auf jede Figur auszudehnen, gehe ich davon aus, dass, wenn der Stift eine schiefe Linie AB beschreibt, der Zeiger dieselbe Bewegung macht, als wenn jener durch die Linie A' B' ginge, die durch die Mitte von AB geht und zum Schlitten parallel ist. Beschreibt demnach der Stift ein Dreieck ABC oder ein Trapez $abcd$, so ist die Differenz der Zeigerbewegungen dieselbe, als wenn der Stift die Rechtecke A' B' D' C' oder a' b' c' d' beschriebe, welche dem Flächeninhalt der erstern gleichkommen. Nun lässt sich jede Figur in solche Dreiecke oder Trapeze getheilt denken; daher besteht ganz allgemein der Satz: Die Differenz der Zeigerbewegung ist proportional der Fläche, die der Stift umschreibt. Die Grösse der Differenz



für die Flächeneinheit ergibt sich aus der Grösse der Rolle und dem Winkel des Conus. — Es interessirt mich, wie Sie die Lösung im allgemeinen finden;[3]) immerhin werden mir derartige Aufgaben willkommen sein.« — Herr Wetli blieb hiebei nicht stehen, — sah bald ein, dass der von Oppikofer anfänglich zu nur $9^1/_2{}^0$ angenommene Winkel beliebig, ja bis auf 90^0 vergrössert werden könne, — dass bei diesem Uebergange der Conusfläche in eine Ebene sich auch die übrige Construction wesentlich vereinfachen lasse, — setzte sich mit dem später durch seine Aneroïde allbekannt gewordenen Mechanikus Goldschmid in Verbindung, um in dieser modificirten Weise einen neuen Planimeter zu erstellen, — und ersuchte nach dessen Vollendung die Naturforschende Gesellschaft in Zürich ihn eingehend prüfen zu lassen. Die Gesellschaft entsprach diesem Gesuche, indem sie zur Prüfung am 5. März 1849 eine aus den Herren Oberst H. Pestalozzi, Ingenieur Wild (Berichterstatter) und den Professoren Gräffe und Mousson bestehende Specialcommission niedersetzte, welche sich dann alsbald in folgender Weise vernehmen liess: »Das vorliegende Instrument hat eine ähnliche Einrichtung wie der von Herrn Oppikofer in Bern construirte Planimeter, indem auch hier ein Stift auf den Gränzen einer Figur herumgeführt wird, worauf ein Zeiger den Flächeninhalt derselben in Quadratmillimeter ergiebt. Diese Bewegung ist auch hier zusammengesetzt aus einer Bewegung in

[3]) Herr Prof. Wild war offenbar mit dem von Herrn Wetli eingeschlagenen Wege einverstanden, da er in seinem Vortrage ganz ähnlich verfuhr, — und es ist in der That derselbe ganz geeignet, wenn man darauf angewiesen ist, gemeinverständlich vorzugehen. Abgesehen hievon müsste ich allerdings die von mir l. c. gegebene Ableitung vorziehen.

einer Abscissenaxe und einer andern in der Ordinatenaxe auf die Weise, dass jene eine in demselben Masse grössere Wirkung auf den Zeiger ausübt, je grösser die Ordinaten der die Fläche begränzenden Linie sind. Der Planimeter des Herrn Wetli unterscheidet sich jedoch sehr zu seinem Vortheil von dem des Herrn Oppikofers in folgenden wesentlichen Punkten:

1°. Die Bewegung in der Richtung der Ordinatenaxe ist ohne künstliche Vergrösserung oder Uebersetzung sechsmal empfindlicher als bei dem Instrumente des Herrn Oppikofers.

2°. Die sich bewegenden Theile dieser Maschine besitzen eine bedeutend geringere Masse als die entsprechenden Theile der Oppikofer'schen Maschine, und vermöge des daraus hervorgehenden beträchtlich geringern Trägheitsmomentes derselben lassen sich die Abscissen- und Ordinaten-Bewegung leichter zu jeder beliebigen mittleren Bewegung zusammensetzen, so dass der beschreibende Stift mit grösserer Leichtigkeit auf der die Figur begrenzenden Linie fortgeführt werden kann.

3°. Durch eine einfache Vorrichtung ist jedes Gleiten in der Bewegung nach der Richtung der Abscissenaxe unmöglich gemacht.

4°. Das Instrument ist compendiöser und wird daher auch bedeutend weniger kosten als der Planimeter von Herrn Oppikofer.

»In die Aufzählung der vorgenommenen Messungen will sich die Commission hier nicht einlassen; sie beschränkt sich darauf anzuführen, dass das Instrument so zuverlässig arbeitet, wie Zirkel und Massstab oder irgend eine andere Methode den Flächeninhalt zu bestimmen. Bewundernswürdig war die Genauigkeit, welche das In-

strument beim Messen sehr kleiner Flächen zeigte, — namentlich eines Quadrat-Millimeters, welcher fünfmal umgangen wurde, und eines Quadrat-Centimeters bei einmaliger Messung. Auch fand ein Mitglied der Commission mit ganz ungeübter Hand bei der Messung einer Figur ein noch innerhalb der Fehlergränzen liegendes Resultat. Es braucht wohl kaum angeführt zu werden, dass auch dieses Instrument weniger Zeit bei der Bestimmung der Fläche einer Figur in Anspruch nimmt, als jede andere Methode, und dass dieser Zeitgewinn um so grösser ausfällt, je complicirter die Figur ist. Auch dürfte es für den Geometer weniger ermüdend sein, längere Zeit mit diesem Instrumente zu arbeiten, als während derselben Zeit den Flächeninhalt nach andern Methoden zu bestimmen. — In Berücksichtigung aller dieser Eigenschaften ist die Commission zu der Ueberzeugung gelangt, dass der von Herrn Wetli construirte Planimeter nicht bloss ein theoretisch richtiges, sondern in der That ein praktisch brauchbares Instrument sei, und glaubt es in dieser Beziehung empfehlen zu dürfen. Zu diesem Zweck glaubt sie aber auch noch den Wunsch aussprechen zu müssen, dass durch vervielfältigte Construction dieses Instrumentes ein Preis für dasselbe herbeigeführt werde, der im Stande ist, es in die Hände jedes Geometers zu bringen.« —Ich bin mit Mittheilung dieses zweiten Schriftstückes zum Abschlusse des beabsichtigten Beitrages zur Geschichte des Planimeters gekommen, und füge nur noch bei, dass wenn auch durch die bald darauf (1855) erfolgte Erfindung des in allen Beziehungen vorzüglichern und namentlich auch den obigen Wunsch der Commission erfüllenden Polarplanimeters der neue Planimeter von Wetli wieder vollständig ausser Curs gekommen ist, die Leistung desselben doch nicht vergessen werden darf.

Gewisse Fragen, welche bei meinen Studien über die Erfahrungswahrscheinlichkeit an mich herantraten, liessen es mir schon vor einigen Jahren wünschbar erscheinen, noch über eine neue Reihe von Würfelversuchen verfügen zu können, und ich begann auch wirklich eine solche, dabei das frühere Verfahren mit Würfelbecher und Aufzeichnung der bei jedem Wurfe für jeden Würfel erhaltenen Nummer beobachtend, aber anstatt wie damals bloss zwei Würfel (weiss und roth), nunmehr vier Würfel (weiss, gelb, roth und blau) anwendend. Mit vielen andern Arbeiten überhäuft, machte ich jedoch sehr langsame Fortschritte, und da ich kaum absehen konnte, vor Beendigung meines Handbuches der Astronomie hinlängliche Musse zu erhalten, um auch diese neue Arbeit in erwünschtem Masse fördern und die beabsichtigten 10000 Würfe selbst absolviren zu können, so entschloss ich mich etwa vor anderthalb Jahren die Vollendung der Serie einem frühern Schüler, Herrn Fritz Rufener, zu übertragen, der sodann auch wirklich, nachdem ich sein Interesse für diese Arbeit durch Mittheilung der Ergebnisse der frühern Reihen geweckt hatte, nicht nur dieselbe mit grossem Fleisse zu Ende führte, sondern noch die zur Grundlage aller Anwendungen nothwendigen ersten Abzählungen ausführte. — Mir spätere Mittheilungen über die Ausnutzung dieser neuen Serie vorbehaltend, beschränke ich mich heute darauf, theils dieselbe meinen Fachgenossen in ihrem ganzen Umfang zur Verfügung zu stellen, theils die eben erwähnten Abzählungen und die Ergebnisse einiger an den benutzten Würfeln vorgenommenen Abmessungen mitzutheilen, und es sollte mich freuen, wenn Einzelne davon ausgiebigen Gebrauch machen und mir die Resultate ihrer Studien

mittheilen wollten: Da ich die, wie oben gesagt aus 100 Centurien bestehende Serie ganz in der früher (vgl. die Mitth. 53 und 54) benutzten Form abdrucken lasse, so ist es wohl unnöthig, auf diese Tab. I näher einzutreten. In Bezug auf Tab. II genügt es sodann anzuführen, dass sie für jeden der vier Würfel angibt, wie oft jede seiner 6 Nummern theils in jedem Tausend der Würfe, theils bei allen Zehntausend Versuchen erschienen ist, und dass sie somit unter anderm die nöthigen Angaben enthält, um aus ihr die von der mathematischen Wahrscheinlichkeit $^1/_6 = 0{,}1667$ zum Theil merklich abweichenden und für alle genauern Untersuchungen derselben zu substituirenden Erfahrungswahrscheinlichkeiten der einzelnen Würfe zu erheben. Die Tab. III endlich gibt zunächst für jeden Würfel in Rubrik D die der Summenreihe der Tab. II entnommenen Angaben für die Gesammtzahl der jeden zwei Gegenseiten desselben zukommenden Würfe, so dass z. B. beim weissen Würfel neben 1 . 6 die Summe $1596 + 1784 = 3380$ steht, — in Rubrik Δ die Correctionen der D auf ihr Mittel, — in Rubrik d die aus je 10 Einzelmessungen mit einem Kaliberstabe abgeleiteten, in Millimetern ausgedrückten, durchschnittlich auf 10 Mikron sichern Abstände jener Gegenseiten, — und endlich in Rubrik d deren Correctionen auf ihren Mittelwerth; sie zeigt unter anderm, dass (entsprechend dem in Mitth. LIII erhaltenen und auch in Handbuch d. Astron. I 119 reproducirten Ergebnisse der frühern Reihe) die Verschiedenheiten der für die einzelnen Würfe erhaltenen Erfahrungswahrscheinlichkeiten ganz sicher aus den Abweichungen der gebrauchten Würfel von homogenen und geometrisch richtigen Würfeln resultiren, ja aus erstern annähernd letztere abgeleitet werden können.

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel			
1	33311	62256	24614	42566	15454	12421	31656	16523	14113
	65453	51433	51626	33323	63551	51235	65641	62454	56636
	51151	11614	11256	54236	11516	44112	54414	62661	44522
	56666	35545	51335	21521	43146	54244	55111	41663	55413
2	55461	35242	21323	51414	52263	62163	42344	22124	43144
	12111	15654	35221	55342	56525	54113	35626	53364	35363
	33114	12362	56431	31533	61225	13546	12533	13512	46651
	63354	35413	43421	16626	62414	56214	61162	26153	65563
3	21445	32115	21246	36635	41532	52664	46512	54134	25536
	55432	26431	45464	54623	34626	25631	12532	22141	12333
	21214	15244	63666	55523	52436	64264	23246	54612	54155
	46441	12412	62256	56314	31452	22262	62654	34624	46626
4	24363	44152	63155	32532	53165	62346	53353	61353	54653
	63561	35361	64513	13452	21211	24235	63562	43245	32526
	25546	54122	23366	12656	21213	52335	52534	65356	34444
	14246	54656	44241	55356	31453	34512	41361	56364	14441
5	64556	46421	26225	43343	46315	31131	34256	15635	56651
	31462	36115	45136	63432	33514	51514	45524	63425	45113
	23155	35563	34256	35461	56245	14241	26433	61321	31422
	52511	26223	51353	66213	42311	26543	36632	23145	65463
6	61145	15131	45516	34254	42263	33556	43533	12535	16165
	45315	16322	44553	61165	12444	63631	16224	43426	64636
	52166	62463	21323	62622	41325	51663	62526	53445	22555
	44362	53126	34214	36242	26334	15631	33643	65124	21151
7	55334	62534	55156	25122	34335	45363	22461	54232	11336
	13133	12353	63625	55321	41663	32631	22351	36161	61363
	33565	55336	14252	63363	16631	63414	43622	63532	36422
	36636	25213	36636	36621	25452	24134	53355	11432	12454
8	21623	44221	51311	36343	55133	25212	46116	34625	44652
	25425	65541	26612	21312	11335	44352	53235	45666	21653
	12616	53261	26545	42322	46326	21311	26212	22344	36131
	15162	34666	45152	52341	51443	11154	65524	21553	32525
9	53545	61232	61515	55225	65511	21312	61565	33134	56444
	22255	66415	11435	66442	25415	44131	26324	26342	33115
	36245	64633	44131	65651	62465	55244	23622	51541	51244
	54452	36156	26323	66332	34651	36551	61313	42236	11163
10	32252	36323	26251	34551	42656	24525	15135	45313	16134
	11533	24235	34314	24531	12361	63243	21432	24146	32122
	63634	64442	64441	63631	14121	44552	35136	21555	42114
	51323	21614	22555	53441	23634	34254	32141	14554	11254

Tab. I.

Rother Würfel					Blauer Würfel				
2241	34222	61454	41462	45333	64464	46612	23422	53441	65615
5425	43115	51245	13341	11235	26145	64114	26342	56226	32232
1621	45246	53345	16113	64362	43363	43252	44622	11441	63621
3116	44646	61252	61564	31211	43253	42453	65221	26232	42454
4315	66433	33434	33426	33661	45441	31324	63163	32536	66134
2256	23241	66463	15325	26466	23343	52165	34653	33461	25131
4225	32411	42232	44446	52536	64263	53212	52233	52254	53253
1311	24212	11212	65555	41146	34166	56123	11145	43532	22353
5314	15326	63531	54556	33115	24466	26431	64213	33414	34161
2345	44516	12133	25665	34655	54331	66536	63235	25523	26612
4414	31422	32524	31124	32151	33521	54364	12163	46152	45515
4452	15133	33461	41636	14553	52642	12351	14322	42612	32125
2624	65624	25634	16566	66441	42426	22165	16666	55154	25112
6261	35546	56663	51413	25554	25215	63511	45312	21136	51255
4651	13252	43514	35465	53444	65131	16236	15351	63613	32122
1115	25213	66341	56311	14435	44263	56536	44541	55634	51424
6254	14146	44655	34251	51325	61211	43123	61232	32315	11116
1254	15612	15516	55346	35564	16523	14436	52556	65125	44321
3154	16145	33233	36651	14521	52124	23451	42642	66624	65414
1216	62261	56666	25422	11312	44112	66352	21446	52336	56144
3445	25633	36415	26462	31512	66336	16222	13435	35354	46525
5333	24652	22134	42236	15643	16512	46261	24224	62553	11116
5151	51221	54113	24526	32214	43436	16224	25563	65441	34466
6152	61323	56552	61422	64256	26521	16555	54543	13144	52646
2365	31453	15211	21216	62615	11324	33365	53654	34554	15552
6315	16354	11454	32523	51456	26455	24463	23336	64241	65566
1356	62442	23341	14344	66361	42233	61313	24125	42552	51524
2523	31232	44326	32523	25533	36231	36236	22156	34234	64323
3522	33544	61232	11155	21644	16565	21223	43633	36511	26254
6443	36661	51461	15442	21565	33414	64463	24322	26112	24624
1561	22663	21311	51262	36665	32455	64422	21325	35156	43242
5653	53161	35624	54663	45566	43556	11312	55164	44632	32511
5132	41355	16332	66365	25525	25133	46536	64553	62156	53664
4316	35214	51626	61154	63163	66412	43323	21513	34261	42531
5253	65413	56624	66435	35656	31261	11651	33364	23646	45551
2322	42614	23344	66533	64613	63316	43556	51524	66353	53354
5433	22153	14625	53163	61133	16423	13226	64362	65251	14546
1211	22221	55612	51246	41334	14532	24563	46144	13336	16152
1363	35143	42461	26631	41633	35163	66444	53236	26166	26416
4261	34633	12166	51412	31554	52456	15345	31625	62356	62514

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel			
11	53546	55561	13561	66256	24166	35632	61524	15321	34646
	26561	52621	12663	24532	32213	53525	11415	23421	64541
	13436	53666	23234	51615	52425	31215	42315	26626	43422
	14616	35525	32265	61642	56565	25566	65425	16142	63611
12	64126	65212	25643	63566	23612	24613	52334	13462	31256
	11365	33544	42546	33642	43632	43653	24533	44252	25433
	12343	32521	26363	22423	33216	13421	35225	56624	11211
	13553	15244	46335	15655	16542	43146	25542	13255	14151
13	41136	65436	56161	14164	12315	66342	52111	34526	22566
	66516	62563	64463	56454	54465	23124	44414	51566	32516
	61116	52135	65635	64626	16532	56326	65423	11234	56326
	63643	23331	42616	65514	66141	54433	65545	64523	13155
14	23535	34266	13326	11115	44544	65311	22514	52333	62424
	56162	26141	51252	53166	53552	64624	61223	52253	23423
	46634	55635	22544	33136	63442	16562	43212	66543	33412
	26213	66515	32636	43555	52264	15222	35431	65454	44343
15	14526	15432	42142	22226	36141	21566	26521	43333	11324
	35435	33412	44543	33415	33223	16413	66252	12365	55441
	22142	13115	62426	53356	66346	66213	54612	24331	56561
	25363	61625	36535	22624	16352	32244	53646	23445	55411
16	51255	55362	35112	22221	54535	63664	31363	44364	24513
	25365	52656	45211	41224	41242	62423	56153	46221	33621
	34262	54155	14545	16614	25226	63533	11116	23223	54426
	11564	25462	66644	34664	63244	26413	44143	61636	14354
17	24563	12324	41435	66461	11151	34613	16651	42212	62264
	43166	65166	41443	22261	31563	13461	56524	53543	45616
	33215	64141	24331	14112	32355	32636	21411	41211	36324
	62562	65264	56452	56261	32646	21156	32322	11246	11135
18	44124	23553	53111	54641	11235	11351	62213	44536	22566
	23126	11256	45515	32326	33425	16165	21156	44526	62336
	35656	16235	31316	43532	31662	36634	36156	32645	55225
	43512	23361	12125	52154	63222	13534	26215	54465	65235
19	13523	64216	55413	46616	36162	46645	26653	35616	11332
	16132	52616	16146	65432	51544	34546	56434	21432	51412
	53312	55121	24311	12246	43552	52164	35655	26633	25211
	61664	61525	62614	52446	12434	24655	46213	23346	55416
20	42341	35645	35313	54323	52242	61556	42511	54251	66145
	66546	52421	34521	46135	55624	16536	31265	35226	45222
	16345	64346	63416	52614	63162	33351	31646	12352	15526
	12241	12554	24363	11111	63464	34152	66131	63333	32142

Tab. I.

Rother Würfel					Blauer Würfel				
5255	54611	42454	41422	34463	66125	13533	56553	43432	23166
3226	15213	54561	34312	36242	62434	46631	16443	56356	31435
6322	35536	66411	11434	13152	12644	23224	21243	52362	26422
4431	26466	53141	25455	24425	23126	11216	44641	21555	11256
3225	14411	61355	42616	66242	45662	24232	24651	24121	61562
1665	46465	61416	33415	55614	35212	61325	23243	33516	22564
3252	16165	43312	35162	23321	32645	62314	63453	31516	34555
6352	51632	56434	64661	64253	63422	64451	43462	12144	64242
6331	53415	12631	12563	53421	21541	45216	45662	21124	46334
4231	25121	64652	22242	31431	44213	11335	11135	11145	56342
1322	31232	33666	54435	53536	55623	66346	33154	43565	41255
3341	66553	46656	11335	43426	22532	51323	53535	35436	36222
2156	15451	33423	31216	21562	65136	64266	26616	21124	42643
6643	22324	44621	35644	34436	44253	24554	45612	36543	13564
3535	21166	21132	63326	22312	31624	15662	55424	43355	44264
5123	33661	45213	51616	64234	51444	35264	66363	33462	13461
4562	55226	42536	65216	52633	61666	36654	63156	56156	42324
5143	45252	36262	35264	56316	26436	54635	65121	41662	24242
6114	22151	63212	23556	14511	52613	64452	53142	22452	21551
5436	55314	65264	25423	66421	16422	32131	12225	52214	52363
3556	33563	22552	15263	56143	31212	61333	22224	22321	26421
6546	56155	24354	63151	32444	36514	64121	23645	55641	43426
5363	11151	13654	12626	11321	65224	65542	55343	21461	25221
2256	13463	64514	52424	24142	43136	26533	35534	31251	52454
1642	11414	66455	23112	65161	35626	31256	61643	56425	25244
5554	16534	53635	11621	24321	55156	12634	41434	36113	32136
6142	53332	35134	15612	14132	23355	45541	22231	44552	21426
2611	66633	35414	55536	21145	54612	13644	32153	26133	12343
5423	45416	31156	42642	11512	66222	11455	54621	63256	51143
1262	62243	43641	55662	25653	21251	45431	65354	46536	32215
2254	44364	14413	23245	56612	51566	21552	11561	64115	35433
1544	11423	43253	55654	12322	16522	52442	26426	31254	66533
5314	26235	22261	62266	16556	64516	22551	41633	46336	62325
4541	22441	44246	14464	63666	63152	44631	31353	34341	44345
5431	46116	61415	33262	62621	46344	35121	41232	51616	14422
3435	12131	56442	54256	22632	55112	15453	41626	51655	42243
6631	23412	66255	11153	44342	64365	36441	64154	16566	54354
3653	26644	14534	51432	55262	65651	16113	16361	36215	11451
4643	34423	32316	51131	32356	62621	62154	42635	54431	62635
1643	65422	23451	43435	12411	63134	25631	46356	64235	61646

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel			
21	63164	65613	35161	31324	53325	22446	46665	21624	54233
	53612	25162	26212	22332	12344	56616	66213	66445	35152
	46625	53313	55451	66435	45523	65533	56221	66245	21564
	12633	62613	13245	43542	26152	15431	35313	35563	44161
22	35315	42424	22253	12353	54216	35522	12251	41324	13312
	22551	23465	34433	34246	14641	54226	41534	31336	24143
	31666	32136	45446	23355	41432	54263	45346	66246	43523
	26441	42455	45345	21236	15333	55512	15651	15134	45214
23	15564	45565	65243	14345	51442	25522	65253	46612	13413
	41336	13132	24354	42443	65411	42231	52522	46666	55222
	26364	64251	41151	15635	53243	41535	21136	54643	64564
	42241	66112	64313	56421	26614	46643	31322	41432	34514
24	52625	23355	13635	24556	15153	56442	26526	62255	14333
	14332	56156	53455	34622	53362	53165	12444	36122	11422
	56233	63655	11352	42523	26626	65454	25444	55326	34541
	26611	11114	15263	51535	64261	26414	11113	41343	62635
25	56525	15522	16642	23422	24233	33231	42563	64451	32423
	62516	46352	41563	45362	36265	16263	13444	46162	52544
	55543	53125	61445	14261	54566	41626	12132	44441	66166
	36134	11652	34454	64553	56461	66264	23222	44462	35366
26	55156	44252	61662	52266	36116	16562	26126	31352	53246
	21515	56225	64556	54343	24422	55653	52241	42366	61251
	23612	31124	55665	64436	23526	52633	32663	36461	11421
	42566	22463	35426	15523	13456	31213	35211	66241	51362
27	53236	23556	63564	55352	12615	13263	31222	21512	54554
	44366	63254	34633	32253	56135	54421	35652	44654	54365
	55412	51446	43555	21634	13111	62456	63321	64456	51334
	22265	16346	53222	44243	63532	51336	13551	43421	11311
28	46542	35114	53363	33251	23653	12555	36432	46513	52251
	35242	65655	45245	16224	65542	21136	35116	23322	14424
	52114	24636	44465	56264	14634	55561	64156	24414	46113
	42262	55545	21116	35316	33336	35262	42221	45553	43321
29	14134	41642	46236	53635	55165	15122	15333	56465	15644
	51661	53115	16155	33643	24143	53642	14224	43533	34466
	66224	44116	62436	15235	66515	63564	53111	53666	43331
	63125	22534	45434	11241	53445	63541	52213	32262	32252
30	35352	34511	12165	52143	55343	35465	56416	55641	11331
	65443	33344	42516	64434	43216	52111	21144	24152	42636
	33453	41425	46123	46336	14345	52242	51463	35151	41346
	41654	42363	36612	65556	64344	15346	34336	11345	41442

Tab. I.

rs.	Rother Würfel					Blauer Würfel				
1	52265	24454	43263	64455	52552	53623	65243	16254	62163	53131
	65311	41435	22415	34622	32662	54142	23361	35516	43636	42533
	25651	33123	53623	23325	15452	32665	14325	13213	22223	46165
	25342	55563	44332	15211	23552	34335	24536	22656	36341	45535
2	64365	44653	26455	54463	22236	25226	43556	11635	11442	14143
	56125	25511	54162	45266	15553	32642	66356	42553	13243	63415
	16343	25615	46561	53512	36313	55143	46222	56635	62264	34366
	54311	63612	14555	23415	15522	43436	32222	16366	51122	64366
3	15354	11265	14252	41344	11426	32326	33512	51455	45442	25611
	53422	65114	63155	14442	61466	63644	45443	65131	61221	53112
	12334	56643	41464	45435	44454	36262	43222	23322	14252	56441
	16116	62351	13312	66324	36663	36265	65563	64645	66132	35262
4	56315	46344	22633	56413	22143	45213	66362	54213	36256	53311
	15321	11156	35421	64213	35421	42362	25445	53644	33542	33433
	45461	44621	51565	66433	22365	15245	15346	36143	26142	32413
	41164	24652	31546	66324	44256	56514	64643	35252	63512	11112
5	41653	21323	55312	55233	45564	25161	62166	64256	66216	31343
	43262	41425	12326	45355	21363	22662	61464	14631	25631	53566
	25424	41244	34511	15112	41153	36235	16445	31325	16426	31355
	34135	34241	53225	23111	15424	43146	34634	56236	54454	34143
6	54526	53114	12444	13442	24144	31365	14614	36655	14211	41234
	34552	52462	15533	41265	13354	63511	42361	46463	33151	21145
	15626	26116	43412	11511	45113	16362	46641	11222	65445	41252
	32326	15535	61635	52652	16252	12521	41162	31641	34436	13363
7	11623	35246	34532	55544	22261	35256	25516	43123	36321	26263
	64123	64663	53556	34253	44252	14634	35243	53145	44661	33222
	25452	31522	24241	25121	46661	62552	62242	55211	11666	24222
	65514	15452	52215	64335	63121	25642	65333	54243	64411	62335
8	44635	61453	62665	44315	55343	26362	55443	32541	16135	44513
	54626	23335	55421	41315	22554	53353	64433	63646	32333	53552
	53363	46225	42246	42665	33564	21244	66341	24516	32544	63355
	54266	52641	15541	63662	44665	61623	26455	53314	56411	56453
9	12515	36562	12435	44412	16552	24364	44123	31624	15633	34315
	46543	16534	12324	45323	66653	51425	36643	32615	66131	63352
	23446	46222	61644	54452	52423	34241	25645	25265	12465	45455
	24116	12425	15326	53241	53412	65242	66524	53465	23535	33664
0	14223	26363	56664	33322	56655	13645	34131	25256	42651	23154
	16253	35531	14463	41255	15146	14634	21552	14461	31463	33334
	21554	54316	31366	64211	13345	46651	61511	53313	34641	36262
	14253	32224	31251	43615	26413	11656	26563	56533	43233	13421

Vers.	Weisser Würfel.					Gelber Würfel.				
31	33334	23531	52442	46245	62315	65222	31335	56424	26663	6612[illegible]
	61435	63215	42646	42526	46342	12454	26432	61434	21333	3223[illegible]
	62551	53116	51626	16511	51563	11631	55446	63621	11641	6212[illegible]
	15525	36425	63136	26213	26544	33316	13162	44246	53616	6423[illegible]
32	16224	32266	25424	62424	11645	34362	53665	33561	36616	6652[illegible]
	52545	63161	62444	35456	23211	35511	63141	11162	54344	2324[illegible]
	56631	56553	31535	34654	45232	41512	33362	35122	33415	5424[illegible]
	35412	34235	35446	61556	15446	15352	32621	24442	61265	5462[illegible]
33	25442	16631	61365	52131	36332	54325	32452	55152	15463	4256[illegible]
	34413	13551	32323	41626	14351	55613	56513	25354	62451	2516[illegible]
	63242	11144	13363	65622	21655	35354	33654	13665	61456	2366[illegible]
	23312	51553	53252	34456	16531	24516	31121	32535	62641	1355[illegible]
34	56441	33341	24321	12251	34142	13562	63534	36322	62143	1165[illegible]
	32632	44312	35343	21655	66361	33443	44351	16615	24454	5543[illegible]
	14555	61412	36464	43533	64613	36622	11223	52631	21321	5344[illegible]
	36134	43265	56615	34345	11436	13522	23123	41634	44232	2444[illegible]
35	23162	64452	35642	53163	26652	62224	22645	56161	62666	2241[illegible]
	41314	46216	56266	65451	63232	44113	24135	53153	52613	5635[illegible]
	46666	56163	41356	14534	13142	15465	23542	25431	44434	3316[illegible]
	52445	66541	46422	36413	54231	64334	11233	52526	14516	1164[illegible]
36	61143	65322	12266	13156	33455	41152	42246	15252	36652	3236[illegible]
	33214	42651	23344	34654	62146	14635	33536	31133	42354	4136[illegible]
	24562	43461	55525	21265	23233	24621	41356	61351	52166	1366[illegible]
	63645	53152	22254	62143	35263	55324	64212	13466	32615	2512[illegible]
37	41346	55366	66342	25436	25326	24366	14241	36566	56131	3353[illegible]
	64122	35666	32535	26154	11524	53131	31643	53563	65642	1561[illegible]
	26312	41234	44655	64521	44244	45336	56415	12334	36166	5615[illegible]
	41431	56526	14111	54213	61141	65415	66561	46665	52614	1323[illegible]
38	36465	41533	62435	46461	11435	51641	62516	42653	12115	3343[illegible]
	55122	33214	61265	44343	24124	33364	12416	25665	25525	2245[illegible]
	43215	23531	44644	15462	55614	53555	45514	21151	51216	6245[illegible]
	54462	54325	63653	22162	33631	35215	23463	42354	31163	4124[illegible]
39	35262	54655	31664	32645	11214	65114	32135	26465	13665	6112[illegible]
	65316	26514	14612	11265	66464	55422	52633	34621	35545	4256[illegible]
	53155	24661	41612	64424	65351	36566	15121	46123	31564	1665[illegible]
	46251	66122	23445	54324	42365	54444	22256	65564	31355	3515[illegible]
40	41261	16321	36113	43466	24113	52364	65535	31345	12214	1616[illegible]
	42644	64114	55553	34621	22436	56536	25514	43653	44644	4413[illegible]
	53244	42644	56446	25213	62413	33634	31124	41524	66142	6535[illegible]
	43411	56514	32316	23523	33161	66551	63565	56333	33423	5463[illegible]

Tab. I.

Rother Würfel.					Blauer Würfel.				
52121	32622	42643	55656	61415	55463	62235	55532	36345	11166
44352	15452	61223	34563	62346	12262	36322	22334	66452	13525
33235	62651	63152	43524	56211	51141	26451	26154	66514	66434
36631	33145	11321	51536	44535	66525	22645	45123	12464	63153
64435	12564	16635	26136	44233	46116	55361	12223	44633	65643
52655	66444	36414	55662	43622	62421	15642	64411	32245	44261
15315	53245	14132	26334	64314	34344	55131	61561	35225	21125
51442	44122	46515	43335	41626	26366	62456	55151	12514	66451
61256	43554	26141	63133	54124	65616	15554	26321	52614	66456
22322	15532	11336	34364	15261	44566	12442	44644	24315	61414
25555	23324	22253	13252	43354	14144	24655	11265	23222	64352
52113	64154	61334	61114	13323	41413	22364	14146	63666	35452
66665	41266	45644	63226	62153	65425	43363	15565	25122	51645
13562	21524	41333	31262	63455	41241	11334	25621	31315	53553
45516	21444	15354	66234	56513	31652	16436	54223	21113	66312
66352	55656	55465	41446	54126	41634	15225	53511	21615	46546
54333	14422	25346	53165	61516	64166	36654	25434	41521	41152
24553	41454	36355	15651	21211	31625	36525	41423	55535	55444
22641	53355	15355	42456	52661	15215	42246	61663	31452	56133
56313	55335	14414	15354	62545	46644	46345	53636	12345	16163
41642	13541	66616	13211	36526	21122	41464	65521	36625	21234
23151	54564	25333	53435	46244	35231	46115	12134	55212	41636
44461	63631	15235	44564	62664	51666	61232	12431	43642	65532
33662	66412	45124	11614	33223	42443	13611	22332	25423	42662
51121	51351	63333	55563	52614	15125	44552	22663	52452	11562
42623	13265	52455	13121	22651	41253	36266	32634	24624	34135
54532	16634	11326	56251	54224	11632	44151	34216	34463	65563
41114	31253	33441	61365	62242	41443	11361	11254	34111	36534
54431	13656	55266	42445	66536	44366	33233	55355	66256	65154
61656	26316	36543	16314	51646	33433	24542	11454	14134	35651
23254	61554	12256	31664	26356	26365	22314	55254	66616	31646
26415	24344	24234	63632	11454	63252	25614	21422	31311	66552
32545	11655	44331	55232	64264	66432	41655	42133	12664	55431
55142	62232	56641	53354	65452	55446	65652	44562	26634	11541
33355	24161	23451	34455	24415	24532	24443	16666	34366	55212
11636	64134	21542	33311	21423	51411	36341	42241	32346	21444
25632	11633	13661	25424	61132	11262	15616	31344	44554	21426
14222	16621	66316	65454	34222	23361	21525	15334	21255	24155
52364	63135	56345	13214	42423	12416	26523	24265	66463	32313
15512	34121	16244	12411	64555	41451	35426	14622	31211	14136

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel				
41	33256	61465	51652	25115	54522	64651	14261	31636	23241	6
	22516	55325	35626	14356	16415	12126	33231	41126	13665	2
	63264	36141	23211	42614	24651	53141	11361	34144	43236	1
	51446	36414	36433	36226	33511	32662	22366	25315	42212	2
42	64534	61212	61524	16544	52666	24525	32461	55511	24425	3
	22335	52446	53354	55332	65552	12541	54211	34356	24456	2
	23365	25645	61555	24522	25544	56132	12345	26413	15453	4
	13614	12522	64661	51643	21324	51154	61555	23554	63233	3
43	12336	36366	55145	34166	62613	14146	53131	22465	66143	4
	53551	26565	61133	44134	65634	53342	52522	52151	66612	3
	62541	35251	66635	42314	42115	34464	35531	46625	45156	2
	63532	62615	66552	52424	36613	55155	12235	63622	24551	4
44	52353	23656	34334	42166	16656	34225	52653	63541	66624	1
	56634	56365	66546	21563	22451	65662	26464	34522	64411	5
	52544	44335	44232	14211	13533	14233	16245	45564	15215	4
	52361	36243	26353	16626	61161	14466	63665	43543	66664	2
45	33153	13546	14561	31612	14655	42156	65252	15153	24254	2
	44436	24626	62643	25526	31363	22353	52531	14324	34634	6
	25662	56655	33444	33331	62113	32214	16243	62433	43164	3
	42634	15136	11134	16654	46464	56243	24355	51343	54661	2
46	21531	56132	11516	43524	66235	65324	15226	32513	52163	4
	11355	34262	24552	56563	56435	11353	31442	21356	66621	3
	22316	52412	32115	21553	45444	62424	25523	53122	31143	2
	64654	55262	56131	46533	42632	13434	54363	25465	43451	3
47	14432	52124	23454	64256	62546	43234	55422	65532	32264	1
	61231	65414	21616	22142	32112	33113	12362	63452	52645	6
	65664	42461	31251	43441	65266	23451	33246	13135	24242	4
	43141	65563	26215	62426	31162	24246	24316	31546	66623	6
48	33456	55622	54425	63461	35222	24125	61124	44543	16522	6
	55325	22366	65112	66661	36621	32164	26364	11144	64136	4
	23263	13521	35511	13216	55323	16662	53622	44514	45514	1
	55255	31241	65261	13322	43113	32442	31231	62465	36345	2
49	13341	32365	66364	16345	23626	35352	46322	46241	21313	4
	65463	32145	32125	65545	35344	31443	46222	26534	24624	6
	55631	66361	65545	62431	62652	36565	53635	43445	15641	5
	52543	65312	62254	14253	24554	65245	32326	66613	52144	3
50	53152	62643	55233	51615	56423	52461	42112	55251	31156	6
	13653	62116	51466	13112	26641	11541	22426	15143	33154	2
	56352	15642	52645	26255	23243	25533	61223	64316	33461	1
	21163	44535	11232	12545	66611	55235	52346	11245	65563	4

Tab. I.

Rother Würfel					Blauer Würfel				
46552	36154	31661	63156	26613	65242	31543	44324	22455	53452
34234	65324	56121	14155	14242	44166	24251	12253	66153	36365
45435	52431	61511	51653	41666	46552	56613	33516	55564	36215
43231	43425	32215	43336	43555	31425	35544	11632	61522	42254
51413	63526	53662	42634	66654	22542	16132	16511	21336	22355
45446	26436	32315	53636	44241	13244	16535	41454	13154	25446
31123	64163	22564	33643	23346	53262	56343	15164	41551	15464
14354	22116	55256	45412	36244	34354	34523	23315	36552	44513
42124	32315	54244	33411	31116	26623	65126	46661	65342	25625
43461	16451	62142	13352	52552	11161	51625	65162	33534	23426
61121	31625	61565	23555	66255	34341	41653	52461	53262	44346
51131	41653	45616	25216	35624	35136	66362	61516	12651	21553
25646	55516	35651	56454	22423	33234	46616	11242	24535	36516
55361	45513	66154	24615	56123	64163	44212	61542	51615	64335
55316	12651	26315	14525	21442	24651	35353	12614	54336	51162
46531	42646	61554	21463	22615	36233	43635	36112	34662	65356
33145	45635	15631	63452	34642	41221	23624	16221	36412	32421
12561	26242	62545	62146	35526	41432	56411	15635	24145	51241
66433	31326	63564	26331	62352	63262	44246	25433	33253	26123
55253	62425	46426	34314	56231	45242	43213	53453	55215	52133
54144	36364	45163	44144	15631	44414	26455	15415	22155	34344
42444	63511	36321	23154	65212	21433	65542	66263	63145	66413
15421	23341	16131	53615	15252	12611	22265	61143	51635	33524
31133	55453	26423	31211	26356	24142	12326	55355	42356	16413
62534	56351	16536	21146	16654	14316	66365	56354	36612	62611
31645	45441	35231	64424	33432	41242	42535	23342	44143	51625
31565	42112	35561	65441	21515	12315	31415	61143	22513	56223
34542	56225	11625	32235	11115	56461	36562	34111	44444	42421
32231	33546	26553	35656	35526	45633	45134	31625	34364	53443
24434	14446	14442	15511	51541	41361	66555	16251	63666	13165
13416	32636	44215	53362	53552	35253	65351	23163	16563	31143
63542	54245	36223	65225	65346	21145	44461	43415	62642	25544
24614	55555	11154	15245	15115	66354	46145	66432	33346	16113
53314	33544	13426	53531	24633	15665	35113	44651	15524	22215
32123	16133	46353	63153	62265	23336	54314	53132	51163	46635
66562	55661	66252	62165	12612	34612	44613	46336	61222	36542
54333	24141	11546	22156	55525	23641	64251	34366	43252	21644
23332	61166	34664	26661	41162	51314	26564	11231	35533	43464
32431	55254	31664	53116	24663	16241	45416	55216	46354	44634
32631	23616	52615	15265	16232	21335	45511	35161	31125	35312

Vers.	Weisser Würfel.					Gelber Würfel.				
51	54555	11333	24514	56463	21213	51211	46654	43542	15544	25
	24655	44636	56424	52666	43644	45625	11352	13453	31244	55
	35465	45566	16344	12161	41343	11552	56252	55333	24461	23
	34324	22332	51654	25564	14353	15355	52624	61534	33441	42
52	32215	51514	64261	52432	31325	22441	54514	55661	21144	51
	26121	32625	46553	55444	56154	53634	66245	22554	11621	2
	34555	22655	64522	26416	46411	22364	42412	36411	56414	1
	23534	22526	13354	66131	52665	63231	66242	52515	56145	3
53	55253	62641	65146	46263	65552	51416	64231	24223	53255	5
	16145	32241	51262	26466	43233	16121	33433	41245	63511	3
	65564	53434	31664	23211	12134	43161	15546	62325	24415	2
	33613	24446	54251	55123	43411	32366	56265	43334	53263	2
54	63241	35115	12435	42221	22221	32234	11512	24561	35446	64
	13512	25523	25444	43511	25341	54662	35311	11556	23532	5
	53365	62321	23314	35122	63256	21662	34614	31642	36363	6
	54656	66445	14213	34124	65666	44141	31151	54264	35316	6
55	61343	65146	26213	23236	54241	12632	21616	15442	46333	4
	54163	53315	45622	31622	64626	63433	25564	66636	14163	41
	65151	44255	14155	32236	51113	23243	15616	32316	34255	1
	15125	36314	22266	65643	26155	23351	23345	64614	24215	4
56	26354	14254	63444	66561	51324	15434	14566	33456	56252	51
	44416	14123	21642	55424	16155	36422	61213	64431	43344	5
	61464	66524	56423	11632	34114	46123	35136	12463	46356	41
	21653	55553	62356	32565	44423	24251	24113	43632	24432	2
57	22466	56611	21633	56521	64144	42614	24532	64416	11231	11
	15244	11155	65634	56242	45353	26364	51366	23616	43256	1
	31256	13221	35143	46356	23152	46466	41556	13132	45311	11
	52241	34611	52645	62136	21324	55624	33135	64145	12346	31
58	43665	25454	15262	52653	14613	11526	63344	41451	13665	4
	53325	45232	31355	33552	35526	24655	42653	41423	31651	61
	51241	51441	13234	34125	32366	53631	56652	41443	43412	4
	66416	35551	11546	54666	16233	23524	36435	61614	54565	4
59	35326	15644	22134	21121	52316	34531	32264	43132	56153	6
	12433	13611	44115	46353	66532	46432	32333	41624	44212	3
	63536	43112	45266	46215	22651	11334	34565	45553	16515	6
	62364	53363	65535	46336	11426	44644	62415	21664	66162	4
60	16363	56223	13642	36434	42135	42641	23656	53224	26445	1
	35221	22614	63352	65242	62656	65464	32526	62161	44264	1
	32344	45526	55252	13156	63161	62446	62523	43211	66111	1
	35242	53454	26146	42642	24246	42352	55531	11111	26146	3

Tab. I.

ers.	Rother Würfel.					Blauer Würfel.				
51	22555	24416	54452	21432	45532	25553	31344	32553	35552	44455
	52643	55514	64155	44246	46152	31553	43565	61142	43235	32321
	35525	25626	56453	25644	45444	43216	44425	22655	15263	24126
	36533	64255	54364	24351	46431	53223	24326	16322	33351	21153
52	55336	14334	31535	13445	64635	33654	41143	61615	53462	24444
	56353	45333	61544	41353	14224	15463	13423	46354	25344	31566
	15224	44321	15342	35423	63425	43553	66255	35652	44344	36422
	36664	62131	15225	35634	54155	52524	61665	41564	31315	36522
53	25564	15322	56216	11233	34534	45133	22134	52261	62646	62543
	56126	35153	64643	55426	51652	21133	65465	11346	54631	51253
	65626	44226	22551	31624	25364	62641	55252	64665	56143	34244
	21522	46524	12651	55266	52625	15553	33216	26542	21513	43512
54	22226	62213	34546	62351	63613	56351	32221	34613	16363	42142
	13644	23255	33552	51645	13511	16433	21464	43331	61146	63533
	13533	32222	63634	43662	23464	64135	61555	44123	64336	55545
	15323	33143	53232	33512	41543	34213	32463	65142	66136	34464
55	15256	46556	64332	66166	45356	16165	21335	41552	25266	11355
	32351	35152	15551	42531	15413	65613	46331	65145	66251	25635
	14311	32161	56445	45526	61223	44516	51522	56513	21643	33665
	65142	66124	54366	24326	13663	61415	41615	53224	16315	12453
56	15166	45231	13643	24623	34252	13432	16262	63265	36416	65163
	33325	13455	42423	52511	32621	41614	21663	51543	51214	65341
	66516	65656	61452	35511	26214	23321	26233	56212	26324	42461
	46654	61641	36556	64364	32225	22254	12646	13361	46563	52556
57	51352	33262	11145	33436	51416	42511	11532	22354	24465	55312
	36116	64565	14266	41646	22663	24244	43564	41121	34214	64452
	31445	34546	26223	25425	24462	35552	52634	25621	22161	56421
	46222	34445	16153	44162	14435	53516	66435	44361	25561	35251
58	21512	11441	26324	14463	13632	12266	63566	56434	23331	54412
	64643	23445	31436	32112	11441	25663	24563	63262	12564	23631
	31411	61351	43314	16141	22455	24541	32562	42134	54513	46451
	21441	42426	32365	56233	14166	41661	55524	32336	22154	33325
59	42521	52433	56252	26511	14312	52126	55241	64663	14365	56211
	23553	41241	22451	44254	54544	32651	32443	42435	55126	42316
	33656	21325	36265	55145	45541	61251	23252	43311	51624	22346
	14135	63646	12133	36162	65555	54646	51634	41233	21524	66342
60	41242	36116	31614	34324	26621	44333	46661	55466	16541	33433
	63132	24556	56116	31346	12446	51112	21243	31244	13644	12413
	43262	52444	44533	31645	42516	62144	45565	34342	31225	66624
	41453	61426	45451	33643	21413	61345	24213	66621	31226	65612

Vers.	Weisser Würfel.					Gelber Würfel.				
61	66535	45611	16314	56265	16344	36412	65545	24656	13313	31
	43465	26415	41625	22255	64151	65454	23561	14651	42164	66
	36256	15561	35326	66563	21344	32416	26361	52555	12222	35
	46343	14463	32261	34332	15361	61541	34525	61452	12266	42
62	66446	21634	15231	52636	22144	66553	64344	43433	23445	36
	36612	42136	33456	43166	14235	15255	52232	53646	36135	46
	41433	15231	13636	51153	61534	22314	16122	55562	46632	33
	65251	66524	26423	36521	42131	64446	55624	26245	34143	62
63	45341	44646	14465	31441	32663	46361	53166	31144	21124	33
	26564	55234	41135	35142	46355	34655	31414	66631	33612	66
	54621	53254	13113	21352	16135	32114	66245	62251	36652	51
	35346	61434	26363	52455	51556	45156	14313	51443	46263	25
64	66612	16435	34544	41512	33634	42252	42334	25141	44561	65
	16365	51614	45123	26624	22664	33516	65462	24211	24462	15
	62214	26635	54363	46221	46633	24364	63465	21553	36311	43
	55422	61361	56646	66311	51441	55656	35541	16213	24552	43
65	55225	52464	55133	14511	62656	51214	23664	21161	21466	51
	22465	53366	53351	52355	46224	15663	42652	65453	54165	14
	42425	41465	56436	13412	24162	65512	13325	45114	31236	42
	32454	62515	65462	55446	43635	26241	41536	52536	54332	41
66	14265	31221	25651	14126	22224	22524	45433	45325	63234	41
	11135	14435	56435	53523	52616	25645	53145	51654	52656	54
	64312	15152	63342	31142	52462	56163	65653	45541	56163	21
	41161	32454	43266	12561	15356	66612	54521	66136	66456	14
67	46362	51435	33613	41333	56441	35521	31212	63546	54326	12
	41622	25223	14324	36111	65523	42232	33423	63416	21613	25
	12562	26411	51353	12221	35664	12565	42365	53321	13535	52
	56344	43263	63611	22463	44231	36616	66365	53152	14625	12
68	35564	32461	11353	15446	52632	65545	35654	66645	11563	56
	64233	52153	32356	33351	44661	35433	62413	23465	35542	53
	56655	65566	43443	46414	63412	32345	52366	22136	11326	25
	56631	32633	44211	25432	11511	63265	46223	11556	11543	35
69	14341	21111	46633	45515	31134	61564	25266	63421	22233	26
	66233	64564	63325	42446	52115	56366	52365	43326	43436	32
	13554	35145	61324	64445	23316	43623	42662	11456	34116	65
	21324	23112	43566	24442	16355	62361	45324	15622	14316	32
70	43556	16414	35452	45125	44353	14426	51425	52624	52516	31
	54254	51352	26125	15452	62354	53331	45533	15511	11361	23
	51545	43534	65463	11234	64214	14456	46325	52564	23262	12
	23616	21554	62452	52224	11364	36562	63531	66111	35653	42

Tab. I.

Rother Würfel.					Blauer Würfel.				
62463	63144	32616	41515	21562	52532	41146	16412	16111	53454
11425	41245	63445	66365	35365	54646	11434	35566	36325	61463
23313	66112	24111	41122	51411	24314	54161	14112	55132	45622
22221	55345	64554	65265	24531	52424	46455	35423	31625	42544
43513	46215	14122	31216	16262	35666	23131	25456	43541	25661
14256	52234	35433	66244	31134	32425	36526	66221	46133	34464
61224	64354	24144	53622	22555	55142	65424	13523	42645	42655
24334	13122	11251	61256	35532	56313	31252	51465	54513	14223
32155	24145	22451	65221	11515	22463	56616	64342	55452	63151
66144	52523	41414	56522	53365	35516	56324	46626	32614	64343
52132	11246	65254	26651	43252	33422	15642	44545	61154	51461
22354	32351	43353	22423	13515	62464	54466	33335	36234	22551
24211	24346	41562	11313	14342	66633	51152	36623	26355	46142
22155	56313	44446	65125	21254	25261	66256	25522	66651	21411
26542	56165	54431	41313	44365	61653	65563	45343	43145	61562
62531	21641	53331	56451	43426	55521	42556	36455	43564	26641
31165	56546	36535	36425	44142	45256	46265	25553	56324	26644
23612	21445	31561	42622	43612	41662	15345	61524	62421	55222
15243	15454	56616	33131	62454	66624	44551	61425	64131	33556
32464	31365	26553	11151	31235	63364	34163	44456	53424	12233
61224	61323	64162	34531	34526	55342	11453	45626	35625	53315
16346	44614	11256	45226	15133	42236	21244	56631	64661	22351
53262	41533	55635	44133	33146	52514	13332	66535	22263	43656
46261	66631	26324	21556	31544	66541	56142	54656	42651	36654
46314	36565	25644	44431	46636	54443	46334	12566	44143	63543
22511	66321	21154	15124	46256	62316	62311	14661	35363	15125
51543	55236	25146	14242	36444	62634	25431	23441	15113	62246
31556	15564	33452	65351	43546	65616	11341	43162	46531	55324
26563	63354	55351	55564	15543	31234	23531	54554	55453	16344
56612	22541	12524	46144	21116	54344	46324	13124	14256	11313
14634	56511	66214	46132	21535	16665	14366	31256	31514	41255
42251	61222	34411	62433	43115	66166	63642	34165	52566	14336
45555	64161	35324	44551	64636	56421	65444	34256	42653	44446
24555	55155	51246	15453	56261	51623	13564	52661	61251	63426
41364	44454	25114	53111	22653	51213	15322	63266	65233	12223
35236	15326	51533	66214	64153	26135	16141	21123	55232	12143
33443	33122	14453	41362	54454	33521	35543	16335	53354	46315
41125	16655	42132	14156	66665	65441	32644	53625	55556	41336
63261	64363	16543	34335	61456	26346	16362	35366	33553	63545
13244	65322	65313	31443	54123	43263	26236	16555	52141	31415

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel			
71	64615	56413	25516	42364	15516	13351	62126	45635	11615
	51436	11523	26234	62441	61142	22626	31454	51312	61145
	63264	66535	25541	52166	63626	53315	33553	43635	41255
	31622	25462	22535	22134	51464	22621	16355	23652	42631
72	23634	34431	22342	12326	12436	41364	24216	11225	16465
	33215	33656	51336	34145	35152	62152	42613	35656	21551
	31461	65534	31515	51235	53154	34553	66331	34416	53334
	14221	44253	35222	14325	26254	32324	45431	54331	45356
73	52261	32452	65446	44664	55234	12244	13135	45421	35454
	65361	52166	52221	55352	26131	25615	61235	61134	16646
	61435	33114	51661	31531	32224	11263	64523	15664	54122
	43154	12562	26612	25341	56661	53263	34624	25614	63662
74	62441	52232	13415	62552	61466	44643	31466	63162	12243
	55342	65552	11412	33224	12555	21223	23455	51455	13226
	51466	41625	65624	34624	36154	12166	65513	14242	54334
	52634	46411	16436	62625	54134	34132	23431	44223	13654
75	41131	11646	61155	26351	64561	12641	64233	56461	33512
	54551	43651	25251	14224	52226	45442	45424	23266	42245
	34523	45246	61621	41341	15253	43536	42166	23135	66636
	62662	31362	43662	56563	52336	32654	65665	15356	51415
76	51663	41661	24556	36246	15211	26252	11663	22356	35562
	23641	16563	51632	64124	66613	61664	64155	24255	15354
	63466	65454	24666	64232	34352	23425	54665	26546	33434
	61366	56362	56134	65456	52343	35423	43216	51642	36112
77	35211	56434	24361	34323	45134	65631	21324	24314	55454
	34633	32433	64446	63442	42566	45246	42314	11566	15614
	53532	62115	22463	32143	53614	51131	35514	31436	55155
	54363	16253	12562	53212	41143	64643	25362	22611	64155
78	33111	25136	62336	15622	22633	36536	12666	26641	56653
	54443	26123	26555	44242	22415	53221	11662	51542	35134
	53136	22513	61664	52153	51562	55211	64141	42255	45633
	66645	36333	36356	16135	26625	21632	52645	51336	44654
79	34561	23125	44514	36544	42661	46664	12361	14246	16323
	41354	46314	16322	33443	54462	31352	23412	45542	45343
	61433	41122	52615	63565	56433	63616	26454	62254	46616
	26532	66446	11134	31221	36652	32441	54636	12216	12521
80	35262	14113	16331	64142	26441	56264	35664	33252	61355
	36613	34451	21166	23114	24146	34654	12451	43452	35114
	53251	43513	25454	15611	62421	16445	43362	31453	25334
	16145	44155	23643	66351	65122	45354	66324	53513	34244

Tab. I.

Rother Würfel					Blauer Würfel				
41261	13233	41563	32146	35131	32424	26366	26146	31544	24136
44245	41541	36615	51643	43324	61126	44142	44561	44534	44456
66416	41256	35124	14545	62662	53623	14413	61533	55266	54151
45455	62651	53456	35116	14216	23643	65133	64456	25234	45461
22245	23526	66551	26536	53434	46313	34323	35243	41425	33366
23565	44316	61553	15446	53662	24632	53611	56342	11622	51665
51326	14252	23566	16114	15312	22345	41132	54612	25214	26342
54565	35654	46316	45151	26466	54421	24524	25136	34665	23134
56634	16312	11325	26511	54111	12612	55414	46231	64546	35351
65433	32416	55134	65564	66331	42126	31132	53113	63124	24212
62533	54421	11445	12242	21614	44624	32461	14146	45625	46651
35226	44213	12456	54521	54662	23434	15664	33313	43546	13544
35253	34263	46356	45256	11144	23452	53154	16562	25445	14624
63144	46343	34564	22445	11555	35424	31361	26155	55122	41364
66536	55433	24351	51435	12412	35465	56535	21134	51462	35225
11152	22555	52661	13426	33612	55255	52221	56436	56561	44615
13121	66612	51114	61453	24354	41324	33512	54664	44535	46614
41242	26563	54236	56526	41565	14325	13255	64256	33521	56652
56464	23445	61456	16412	52122	43441	56634	32441	61252	12544
45244	64663	11535	61665	26551	13332	13353	32413	41515	31513
53313	63565	36245	43353	32614	54643	33325	11431	22324	64465
55635	32523	46316	12462	24214	11334	55262	45316	53361	41545
44151	34636	51611	21432	54154	46111	52552	56246	41335	32552
31446	24561	43651	46521	63466	16553	43115	56652	16646	26146
56611	41562	35333	44136	34525	14112	24656	65524	36134	46614
15131	14114	65262	22525	26214	26225	64162	24626	45623	11261
21124	16444	11323	33114	21543	13241	41422	45524	42335	43221
53533	56434	15556	51455	42143	14141	63133	34554	61361	62336
23261	15616	14133	61566	33526	54551	42613	14131	66412	35114
61166	55561	13441	45642	25422	62521	63112	46442	35123	33463
31632	56215	25355	25534	36522	53163	42334	51435	56451	16164
41615	55413	11226	63166	43365	51634	31113	46462	66135	64534
42322	65344	11354	32343	55444	54153	53345	54436	12466	52363
32436	51414	16634	56536	65243	45641	21162	22432	12132	61235
63332	42261	11231	42544	33532	51246	62622	36315	64113	46632
53464	45215	36162	54556	15152	42331	22416	32455	14135	22461
64162	43133	44644	16325	42522	65513	32525	16644	51215	45522
22121	25251	53356	31311	65224	66633	42562	13444	36411	12231
42153	12362	46141	66534	35624	11426	14515	66446	36621	51666
15355	33623	64261	14332	41212	36644	43364	24216	23145	22346

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel				
81	41661	55644	35253	24461	66222	56666	54625	16341	61221	2
	22354	66452	22224	56646	33563	62221	54235	24461	64561	6
	55534	26365	31343	61345	42556	36515	33244	56413	63432	4
	35166	46435	53622	12115	54122	45512	53363	31356	65465	4
82	33454	54645	22416	11215	24445	35462	45263	66312	31456	5
	42453	34346	36246	22424	56665	22325	12553	64235	66436	1
	13324	52144	53142	33556	53324	63662	24442	55353	22164	1
	16465	53331	53113	64133	62344	36134	16226	36326	51241	3
83	53345	26425	32155	35322	64134	25613	51312	14543	35562	5
	35462	25556	33416	64531	45633	61561	16163	55125	14656	6
	65356	62321	22234	22345	33226	35516	35441	26661	32216	1
	56661	64561	44543	24522	46563	12251	62532	24243	65536	3
84	45513	45222	12264	46412	46512	25426	66324	66412	25556	3
	24545	14313	63522	16161	26224	62322	11435	66215	66416	5
	12654	31231	12651	56114	12615	41146	21343	24244	43161	2
	43624	54615	15211	45516	32566	21664	36333	41211	64132	2
85	44514	53612	52656	43436	61356	44663	56425	63164	34543	4
	32311	16545	32313	64533	31644	25323	62543	56422	35641	6
	46154	31162	24412	46652	16436	24326	32541	43631	46326	1
	26134	52266	51523	24456	62442	25453	26266	46336	13236	1
86	11641	16641	14115	14212	11421	56533	15415	35253	34122	4
	22441	51411	65364	35224	64322	15642	11641	23612	54354	6
	52324	51112	31646	42346	45515	31324	32546	35635	11141	6
	43414	63245	26533	51125	36332	63121	56214	33151	34344	4
87	16165	32313	34242	61612	12466	44553	34534	13223	35313	4
	64613	42316	25361	61525	35312	63631	63163	36124	34311	2
	44314	56331	26515	34613	36434	22616	33321	15452	21241	3
	66533	42342	22356	44342	56365	63243	13112	54444	51133	1
88	34413	46525	41153	42444	66313	11133	56212	15514	26263	3
	52633	15511	46636	22631	34333	24512	21214	35525	63242	5
	42642	63623	32511	56346	66631	21656	56265	45633	16542	5
	32513	21546	33431	21346	12242	36524	12315	22246	55244	1
89	13415	62342	65464	21364	32642	33623	33451	11152	11141	6
	42343	25434	16166	66616	51232	26432	26342	32662	14132	1
	45644	21414	16134	46124	64654	62235	65414	25161	62533	6
	61252	42311	35341	35423	22452	65413	15636	43533	22131	4
90	51334	35416	32344	55245	25446	34441	53215	66324	55221	4
	41342	64434	31533	36124	15334	44125	31665	52436	13435	6
	26454	13655	55436	61212	61524	31143	45554	54634	51123	1
	53143	66346	44412	33654	36653	15153	21256	46415	44116	1

Tab. I.

s.	Rother Würfel					Blauer Würfel				
	26322	56463	32362	42163	44522	31261	62146	55464	65634	55132
	14643	24522	61523	51451	14332	33246	52133	35611	23431	53156
	46543	46433	36554	51666	54421	13332	35431	46121	46444	15614
	34641	46122	55136	34335	62416	51543	41155	45242	55651	66156
	62111	43566	45562	61536	36156	56226	42326	23636	26612	31436
	56135	33435	32143	21356	44222	15452	53411	46651	52243	21133
	16132	26126	65166	15655	34315	66215	62356	21615	13612	31153
	36523	14534	32455	41646	62254	22355	55345	61265	13163	16612
	52456	13315	46553	24112	41411	32116	44416	31213	26136	35565
	66454	52255	34211	55363	15236	14615	31162	34461	15256	34616
	14644	12434	26321	22446	63554	43532	23626	53324	46531	12431
	31263	25516	26425	65566	13564	11444	66255	15252	11145	31455
	54162	63256	45211	26525	65164	15344	25615	33543	51633	52666
	62564	66153	61226	66411	52424	13344	33416	16632	53461	63345
	15333	24526	53415	35665	21356	16446	65223	33222	25624	33561
	11525	12225	25651	31531	65613	61243	43646	54255	24462	23622
	41361	31526	14421	46533	14455	63345	21514	26346	44642	21561
	32124	54211	63265	66265	13226	13614	33564	64443	65353	14611
	61136	61541	11363	13656	31123	64441	43235	34642	36225	34155
	24242	22636	53333	25633	61524	34515	42114	36145	14224	42514
	23352	33654	61235	62546	55455	21556	62156	35562	12556	12242
	33362	35454	42114	13114	23465	62121	36265	16155	53344	21133
	55153	44661	66312	25465	31464	66343	33343	43664	16465	16665
	51622	45245	34623	51253	41664	52151	63332	23233	23453	23653
	62344	24316	23364	45511	12625	23362	54335	23335	34253	46542
	14362	54346	11156	61234	24525	44426	14654	41555	14341	32354
	26466	26622	13155	51164	52332	55334	33232	21232	52253	61623
	52422	23223	46153	42512	44632	44344	41251	55641	63561	26665
	36566	35364	46343	66631	23162	36434	53431	14455	35131	31425
	16332	15165	42465	35163	31246	54366	15634	16112	31312	41515
	53454	25636	45216	14644	16456	33666	13653	34664	35125	41211
	61441	51313	22412	51615	66555	35311	24562	21416	43262	24355
	52152	64643	43142	61164	21334	63652	53312	25163	63355	66166
	46542	32132	16142	35556	15615	12353	32655	32344	12526	33564
	62655	23242	66555	63526	45612	53661	64322	64643	43651	63264
	64364	45151	56455	45544	54643	12232	16562	42266	64356	35233
	44456	14351	16136	45211	33664	24354	11636	32531	11216	33115
	36421	33452	66416	36662	62413	14211	24432	43542	52652	51324
	33433	45245	14615	12345	41146	32633	25411	33132	36466	13211
	26456	21416	15665	23656	46666	13362	55411	46451	62236	34356

Vers.	Weisser Würfel					Gelber Würfel				
91	44446	53561	25535	63351	11541	61616	52245	54132	62456	525
	22232	45546	35433	66511	64142	65353	61321	15546	35125	623
	13566	52165	32412	62114	24126	34521	25564	32536	43342	535
	42435	53231	32441	31151	55613	64651	34443	13363	44114	3625
92	52521	15361	12513	63124	42335	66645	23446	65635	34311	346
	45143	53346	66563	51635	23634	32552	53642	61144	55512	561
	12623	45616	16453	42146	13533	26161	64431	33136	54615	626
	15563	66364	16236	62514	65324	25253	25656	25225	66423	661
93	26246	15546	61243	35246	66224	44132	22155	55342	26242	324
	65144	61113	64122	44241	24151	26655	51323	45411	61146	132
	63523	35216	35262	63154	11215	22266	62214	24414	62311	112
	25656	11654	32516	32633	52433	41524	26554	22461	26464	154
94	44315	34535	62652	65263	66341	52363	42466	36312	14265	114
	52624	56622	14123	11561	34136	15152	34365	34541	16652	463
	35424	52624	55511	13514	15562	45635	41426	33531	15345	224
	35241	36611	21513	13511	23631	11311	11323	56662	14363	565
95	42351	22142	43153	23362	32134	55261	32462	25113	62355	632
	13432	46555	65454	31352	14264	43351	44266	25625	61366	442
	32163	51462	16366	53512	21266	56445	33463	46444	33652	463
	12121	61351	53235	44166	51454	34211	26141	36131	65422	233
96	36221	13221	46346	46646	54412	32643	26352	64253	55143	63
	16356	41555	44256	46662	44642	21651	42555	62616	24533	624
	54261	31235	21464	23263	54116	42124	31166	44555	34646	51
	25436	62366	51146	14252	25311	51362	55546	11134	12421	343
97	26666	14222	61426	44246	54526	22532	46565	42463	65656	535
	53124	56664	54325	12333	31211	52216	65326	62463	12246	316
	63136	21351	52652	44212	54344	43223	63265	22616	54654	545
	23556	62211	13122	16232	25162	26236	52541	61424	61633	312
98	61464	41326	64641	14263	42154	14133	62661	44562	62611	266
	45211	21214	54662	23661	32416	15226	16652	56236	52126	345
	35564	65461	21333	31163	62425	53551	52144	43432	15411	565
	51316	53265	22654	24126	51635	52223	11555	15253	65135	111
99	12252	14154	31143	54662	24456	46413	41231	56256	55646	525
	21551	46613	53364	55121	22645	62225	65146	15464	12634	245
	31533	41142	43452	42412	64511	66155	43644	34316	21114	544
	15661	56222	56354	63622	62141	51244	43516	35641	56251	126
100	63243	32643	51262	52166	35325	66536	11641	54556	14145	435
	23661	41153	21335	26552	63631	54535	65666	51223	26224	131
	33565	43133	23635	46555	41662	65652	43446	11536	16551	351
	65665	46655	14116	42354	56241	14626	32156	66665	61225	412

Tab. I

Rother Würfel					Blauer Würfel				
13224	25144	23264	14636	44135	23542	33646	33156	62321	44653
24151	15333	66535	33626	43126	51645	61651	32512	63351	55236
64152	33243	23226	62131	66563	56631	51663	24351	41342	33515
42424	21514	12633	23661	65443	44544	53124	56344	61264	64415
14425	52652	41456	52644	46556	53644	62665	46163	34442	53536
22621	26253	15411	16546	41641	26212	65141	25666	62446	43425
46542	51461	16135	53466	33525	56213	56262	16154	53514	23455
36613	54516	12116	62524	16564	14666	66654	31423	31212	34152
35141	46141	63544	16611	26251	65141	64314	12351	42536	61163
55213	54663	24312	24325	63531	34641	26555	26165	21436	61231
14324	51216	36414	45112	45536	22522	51163	36352	35555	61224
11215	32456	12432	25153	45441	66525	54156	35143	11151	42514
26515	66251	45412	36426	55436	64463	65642	21611	54434	24651
44332	62321	34253	33653	43156	26312	65532	25263	41242	15311
46156	63541	63323	36135	46352	64316	53532	11332	36324	62615
52433	44323	61641	25516	33141	62146	15351	45354	25641	32432
56221	54411	63335	25212	54623	46136	32535	65363	22555	56526
16514	15341	63613	21461	66325	13654	53264	12631	41542	65446
64254	64435	54143	55563	14164	25515	13144	22546	54244	14633
44616	12212	35524	15555	63233	53662	22355	15653	15166	42542
21265	52643	14312	24123	16216	36664	45654	55331	64633	52635
15655	61252	11114	63624	12133	66154	14315	13431	43466	56142
41214	13466	55113	51564	26522	13163	62135	55535	43261	36351
14464	21453	26266	66512	42166	36336	16442	26212	15443	34254
61651	55633	63262	62634	41513	51411	51341	51415	46461	15663
42545	32221	22152	65456	62112	33231	22353	52634	53331	12652
35552	56211	53656	43642	31265	11143	23244	44534	44446	23256
52314	52341	41455	13454	26563	26364	56124	46246	26443	11465
62112	46464	22556	31435	24254	35163	14352	43453	66562	51544
62144	44355	34146	53451	35424	56536	44636	54131	65361	33413
16661	64445	21111	25162	25435	45226	26266	43615	62612	31366
13255	11234	65164	51234	42265	41164	13316	24552	42454	52466
36631	56543	35513	51341	21514	43353	33526	35523	16362	35464
46246	64651	36232	55511	44514	11513	64251	66452	11214	16666
55332	25342	66556	61532	13666	32455	43552	66251	32462	33363
16115	22523	21366	64363	66412	25133	51632	65244	32522	11112
16314	56524	22564	51326	14553	44356	15412	43535	61612	55564
62615	13621	25166	64545	12134	14352	64245	35225	65442	23325
53534	26112	56264	23416	51533	36344	52144	65611	51344	31152
64322	31166	46332	61662	34665	25254	42341	14262	44255	42452

Tab. II.

Versuch	Weisser Würfel 1	2	3	4	5	6	Gelber Würfel 1	2	3	4	5	6
1–1000	167	165	179	145	181	163	162	175	180	169	168	146
1001–2000	163	171	154	147	171	194	157	175	178	152	168	170
2001–3000	138	158	175	170	193	166	157	168	165	175	170	165
3001–4000	158	158	166	183	158	177	163	153	178	152	174	180
4001–5000	154	165	160	138	185	198	154	184	160	172	159	171
5001–6000	154	172	157	164	180	173	177	156	159	191	149	168
6001–7000	166	147	165	178	171	173	158	159	168	146	177	192
7001–8000	165	167	162	158	159	189	161	160	173	174	172	160
8001–9000	151	162	175	193	149	170	169	167	179	157	161	167
9001–10000	180	172	153	152	162	181	154	171	138	160	184	193
1–10000	1596	1637	1646	1628	1709	1784	1612	1668	1678	1648	1682	1712

Versuch	Rother Würfel 1	2	3	4	5	6	Blauer Würfel 1	2	3	4	5	6
1–1000	184	156	170	154	168	168	154	180	173	162	158	173
1001–2000	169	177	162	167	158	167	158	179	158	170	163	172
2001–3000	158	172	153	178	194	145	146	160	199	166	153	182
3001–4000	165	154	165	170	180	166	176	165	142	178	163	176
4001–5000	172	150	162	154	189	173	171	149	176	172	168	164
5001–6000	153	163	165	182	176	161	156	167	173	166	170	168
6001–7000	181	155	153	178	182	151	145	143	161	173	185	193
7001–8000	177	147	154	171	183	168	170	155	163	193	156	163
8001–9000	157	154	152	165	175	197	167	151	199	153	159	171
9001–10000	179	160	146	162	171	182	155	148	165	173	180	179
1–10000	1695	1588	1582	1681	1776	1678	1598	1597	1709	1700	1655	1741

Tab. III.

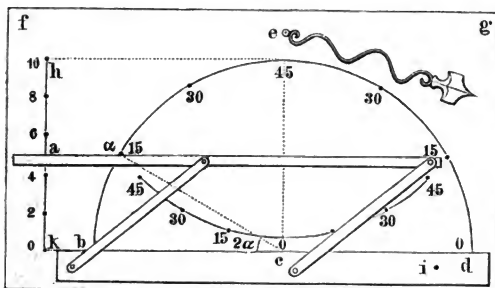
Gegenseiten	Weisser Würfel D	Δ	d	δ	Gelber Würfel D	Δ	d	δ
1.6	3380	−47	16,091	206	3324	9	15,020	− 69
2.5	3346	−13	16,238	59	3350	−17	14,816	135
3.4	3274	59	16,563	−266	3326	7	15,018	− 67
Mitt.	3333		16,297		3333		14,951	

Gegenseiten	Rother Würfel D	Δ	d	δ	Blauer Würfel D	Δ	d	δ
1.6	3373	−40	14,785	144	3339	− 6	14,911	−21
2.5	3364	−31	14,933	− 4	3252	81	14,900	−10
3.4	3263	70	15,068	−139	3409	−76	14,860	30
Mitt.	3333		14,929		3333		14,890	

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungsverzeichnisses bei:

360) Ballistischer Hülfsapparat. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Eine starke Messingtafel von 25 cm Länge und 15½ cm Höhe, auf welcher rechts ein in Doppelgrade getheilter Halbkreis von circa 8 cm Radius eingravirt ist, so dass jeder Ablesung oder Einstellung α an demselben ein Mittelpunktswinkel 2α entspricht. Der links übrig bleibende Raum wird von 19, in der beistehenden Figur durch *hk* repräsentirten, dem Radius



r des Halbkreises gleichen Parallelen eingenommen, von welchen die drei ersten in 30, 40 und 50 gleiche Theile getheilt sind, — die folgenden dagegen nur in die Zehntheile, welche successive dem Radius $r = 100$, 150, 200, 250, 350, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 und 950 entsprechen würden. An den Durchmesser *bd* des Halbkreises ist ein um seinen Mittelpunkt *c* drehbares, durch einen bei *i* eingesteckten Stift in der Normallage erhaltenes Parallellineal angelegt, so dass wenn dasselbe auf α eingestellt wird, ihm an den Scalen eine Ablesung $a = r \,.\, Si\, 2\alpha$ entspricht, d. h. die dem Winkel α entsprechende Wurfweite, sofern für *r* die einer gewissen Ladung zukommende Maximal-Wurfweite eingeführt wird, — ein Umstand der mir zu erlauben schien, das Ganze als einen ballistischen Hülfsapparat zu bezeichnen, obschon ich nirgends eine ähnliche

Vorrichtung beschrieben fand. Zu welchem Zwecke längs *b d* Theilungen in 60, 80 und 100 Theile laufen, und wozu die (nach Ausziehen des Stiftes bei *i* mögliche) Drehung des Parallellineals um *c* dienen soll, ist mir dagegen nicht klar geworden. — Ein zweiter, in Einzelgrade getheilter Kreisbogen, um dessen Centrum *e* ein massiver (in der Figur, wie es bei Anwendung des Parallellineals geschehen muss, seitwärts geschobener) Radius pendelt, dient offenbar (bei geschlossenem Parallellineal) in Verbindung mit den bei *f* und *g* aufgesetzten Dioptern zur Messung von Elevations- oder Depressions-Winkeln, — ist aber mehr nebensächlich. — Das Hauptinteresse, das dieses (obschon jede Signatur fehlt) ohne Zweifel aus dem Ende des 17. oder dem Anfange des 18. Jahrhunderts stammende und (abgesehen von den nach Anlage und Ausführung etwas mangelhaften Scalen) recht sauber gearbeitete Instrumentchen darbietet, beruht offenbar auf der ganz artigen Verwendung des Parallellineals, während mir im übrigen die unter den Nummern 78 und 240 beschriebenen, dieselbe Aufgabe lösenden Apparate (namentlich der erste) entschieden nach Idee und Leistungsfähigkeit vorzüglicher erscheinen. Da ferner in demselben Etui ein gewöhnlicher Transporteur mit der Aufschrift „Butterfield. Paris" eingefügt ist, so liegt die Vermuthung nahe, es möchte dieser geschickte Mechaniker, von welchem die Sammlung zwei unter den Nummern 3 und 333 besprochene Astrolabien besitzt, auch das vorliegende Instrument verfertigt haben; ich zweifle jedoch daran, da nicht nur Butterfield (nach seinen übrigen Leistungen zu schliessen) muthmasslich die Scalen besser ausgeführt, sondern wohl auch seinen Namen eingravirt, und namentlich (wie bei seinen übrigen Instrumenten) das Oculardiopter mit einer engen Spalte (und nicht mit einem Visirloche) versehen hätte.

361) Photographie der 1889 an der Versammlung der Deutschen Astronomischen Gesellschaft zu Brüssel theilnehmenden Herren. — Geschenkt von Herrn Direktor Folie in Brüssel.

Eine Photographie von 31 cm Breite auf 19½ cm Höhe welche die Ueberschrift „Société Astronomique Internationale Réunion de Bruxelles 10—12 Septembre 1889", — die Signa-

turen „Cliché de M. W. Prinz; Phototypie W. Otto, Bruxelles", — und die Unterschrift „Souvenir offert à son confrère M..... par le Directeur de l'Observatoire royal" zeigt. Im Hintergrunde sieht man Theile der neuen Sternwarte, — links sitzen auf einer Bank B. A. Gould und A. Safarik, — dann folgen stehend C. Lagrange, H. Gyldèn, O. Callandreau, J. de Mendizabal Tamborell, R. Steinheil, M. Nyrén, J. O. Backlund, N. Herz, C. W. Winkler und A. Krüger mit seiner Gemahlin, — noch mehr rechts kömmt ein erster Gewaltshaufen aus H. Seeliger, J. A. C. Oudemans, F. Terby, E. v. Haerdtl, C. L. J. Pasquier, M. Stanoïevitch, C. F. Pechulé, J. C. Kapteyn, C. Montigny, L. Boss, P. Marchal, R. Lehman-Filhès und F. Folie, vor welchem H. Kreutz und E. Hartwig sitzen, — dann ein zweiter aus A. Marcuse, E. Spée, A. Schobloch, C. Hooreman, E. Stuyvaert, Steinheil fils, E. Becker, P. Harzer, M. Brendel, P. Stroobant, J. Perrotin und A. Lancaster, vor welchem C. Fievez, L. Cruls, F. Tietjen, E. Weiss und H. G. van de Sande Bakhuyzen sitzen, — den rechten Flügel bilden H. Bruns, E. Bijl, F. Tisserand und J. Vincent, — und im Vordergrunde endlich sitzt J. Janssen zwischen Damen, zu deren Füssen Kinder lagern.*)

362) Drei Specimina von Kabeln. — Geschenkt von Herrn Telegrapheninspektor Carl Kaiser.

Das eine Specimen hat 10 cm Länge bei einem Querschnitt von 3 cm Durchmesser, — zeigt in seiner Mitte den aus sieben circa 1 mm starken Kupferdrähten gewickelten Leitungsdraht,

*) In Beziehung auf die unter No. 346 aufgeführte Photographie kann ich beifügen, dass ich unter Benutzung einer von 1891 III 23 datirten sachbezüglichen Mittheilung von Prof. Oudemans in Utrecht die zweite Reihe berichtigen und vervollständigen konnte, so dass sie nun folgendermassen lautet: „14. Ch. Wolf, 15. J. C. Kapteyn, 16. E. B. Knobel, 17. Andrew Ainslie Common, 18. H. C. Russel, 19. C. W. F. Peters, 20. M. Loewy, 21. F. Folie, 22. E. Weiss, 23. J. Roberts, 24. Hugo Gyldèn, 25. Dav. Gill, 26. O. Lohse, 27. B. Hasselberg, 28. F. Pechüle, 29. J. F. Tennant."

der von verschiedenen Schutzhüllen aus Guttapercha umgeben, und dann noch mit sieben in Manillagarn gebetteten Eisendrähten umwickelt ist, — trägt einen Zettel mit der Inschrift „Atlantic 1865 Main Cable“, — und stimmt in der That vollständig mit der Zeichnung und Beschreibung überein, welche in „F. Binder, Die elektrischen Telegraphen, das Telephon und Mikrophon. 3. A. Weimar 1880 in 8“, nebst ausführlicher Leidensgeschichte des unermüdlichen Amerikaners Cyrus Field, von dem verunglückten Kabel von 1865 gegeben sind. — Das zweite Specimen hat 9 cm Länge bei einem Querschnitte von etwas mehr als 2 cm Durchmesser, — zeigt sieben je aus vier dünnen Kupferdrähten bestehende und von einander durch Guttapercha-Hüllen isolirte Leitungsdrähte, welche, mit einer gemeinschaftlichen solchen Hülle umgeben, in einer eisernen Röhre stecken, — und stimmt somit wesentlich mit den noch jetzt vorzugsweise für unterirdische Leitungen benutzten Kabeln überein, ohne dass mir jedoch von dem gütigen Donator Zeit und Ort der Construction angegeben werden konnte. — Das dritte Specimen endlich hat 4 cm Länge bei einem Querschnitte von schwach 3 cm Durchmesser, — zeigt in seiner Mitte einen aus 19 etwa 2 mm dicken Kupferdrähten gewickelten Leitungsdraht von etwa 11 mm Durchmesser, der mit einer Guttaperchahülle in eine starke Bleihülle eingebettet ist, — und wurde dem 1892 gelegten Hauptkabel des elektrischen Lichtwerkes für Zürich entnommen.

363) Himmelsglobus von Fortin. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Ein ganz netter Himmelsglobus von etwa 22 cm Durchmesser, auf welchem man liest: „Position des Etoiles fixes pour l'Année 1780. Par le Sr Fortin, Ingén. Géogr. à Paris“, so dass derselbe wohl von demselben Meister herrührt, welchem man 1776 die zur Zeit sehr beliebte neue Ausgabe der Sternkarten von Flamsteed verdankte. Die Aufstellung ist die noch jetzt gebräuchliche.

Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen.

Von

Prof. Dr. **Otto Stoll.**

(Fortsetzung.)

Orthopteren.

In dieser etwas heterogen zusammengesetzten Insektenordnung tritt uns hier zunächst eine kleine Gruppe systematisch isolierter und unter sich stark differenzierter ametaboler Insekten entgegen, die man als *Thysanuren* bezeichnet [1]). Ihr Vorkommen in aussereuropäischen Ländern ist noch wenig beachtet, doch ist in dieser Hinsicht bemerkenswerth, dass ich in Guatemala neben andern, den europäischen nahe verwandten Formen (*Cyphodeirus* Nic., *Isotoma* Bourl.) eine neue Art einer so prägnanten Gattung, wie *Smynthurus* Latr. auffand, Typen, die sämmtlich schon aus dem baltischen Bernstein bekannt sind. *Smynthurus* wird von Nicolet auch aus Chile und Afrika angegeben und Say beschrieb eine Art aus Georgien.

Hier möge auch die anomale, ebenfalls flügellose Gattung *Japyx* Hal. erwähnt werden, deren circa 10 bekannte Arten sich auf Europa, Nordafrika, die Mittelmeerinseln und die Madeira-Gruppe, Indien, Burma, Nordamerika (Kentucky) und Mexiko vertheilen. Eine Erweiterung des Areales durch Entdeckung neuer Arten dieser merkwür-

---

[1]) Scudder bringt die Thysanuren, wie die Pseudoneuropteren überhaupt, aus paläontologischen Gründen bei den Neuropteren unter.

digen, myriopodenähnlichen Insektenform ist für die Zukunft fast mit Sicherheit zu erwarten.

Bei den höher organisierten Formen der *Orthoptera genuina* treten etwas andere Verhältnisse in der Verbreitung auf. Wir treffen neben einer Anzahl artenreicher, fast kosmopolitischer Gattungen, wie *Forficula*, *Conocephalus*, *Xiphidium* etc. eine grosse Anzahl stark differenzierter generischer Typen, welche zum Theil exquisite mimetische und mehr oder weniger streng lokalisierte Arten umfassen. Von diesen letztern seien bloss Beispiele wie *Gongylus gongylodes* L., *Phyllium crurifolium* Serv., *Tarphe Novae-Hollandiae* de Haan, *Vates orbus* Ill., *Phyllocrania pallida* de Haan, *Hymenopus coronatus* Serv., *Hierodula valida* Hg., *Thamnoscirtus cicindeloides* Sauss., sowie einzelne Arten der Gattungen *Theopompa* und *Pneumora* erwähnt. Auch die zahlreichen Formen der Phasmiden gehören hierher, deren Arten trotz der holotropischen Verbreitung der Familie eine besonders strenge Lokalisation zeigen, da bei ihnen die migratorischen Fähigkeiten und Neigungen am meisten reduciert erscheinen. Die Arten, die ich in Guatemala lebend beobachtete, hielten sich bei Tage unbeweglich an den Zweigen der *Lantana*-Büsche auf den Bergen von Antigua, und wenn sie durch einen Stoss zu Boden geworfen wurden, bewegten sie ihre langen Gliedmassen so langsam und hülflos, dass ihr Benehmen gegenüber andern beweglichern Heuschrecken seltsam abstach.

Beiläufig sei erwähnt, dass bei den Phasmiden auch gelegentlich noch andere Schutzvorrichtungen, als Form und Färbung, auftreten. So hat *Autolyca pallidicornis* Stål, eine Art, die ich bei Nachtexcursionen mit der Laterne in den Barrancos der Umgebung der Hauptstadt

Guatemala in den Frühlingsmonaten in grosser Zahl an den Büschen und am Grase sitzend fand, wie unsere *Meloë*-Arten die Eigenschaft, einen ätzenden, scharfriechenden Saft aus den Gelenkenden austreten zu lassen, der die menschliche Conjunctiva sehr empfindlich reizt. Dass auch die dunkelbraune Farbe nicht zufällig ist, sondern dem nächtlichen, weichhäutigen und flügellosen Thier in der Dunkelheit wirksamern Schutz gewährt, als es die hellere Färbung anderer Phasmiden vermöchte, beweist der Umstand, dass an denselben Localitäten, wo das Thier bei Nacht so häufig ist, bei Tage kaum eine Spur davon zu finden ist, die Mehrzahl der Thiere halten sich bei Tage versteckt und verlegen ihre Thätigkeit auf die Nachtzeit.

Wenn wir berücksichtigen, dass analoge Formen, wie die auffälligsten mimetischen Arten der Jetztzeit aus früheren Zeiten der Erdgeschichte nicht bekannt sind und dass sie wenigstens in ihren einzelnen Arten relativ enge und zusammenhängende Verbreitungsgebiete besitzen, so sind wir vielleicht zu der Annahme berechtigt, dass es sich um relativ neue Bildungen handelt und dass überhaupt die höhern Orthopteren noch in einem viel höhern Masse plastisch, d. h. zur raschen Herausbildung neuer Typen geeignet geblieben sind, als die Thysanuren. Allerdings hat der Bernstein uns zunächst diejenigen Arthropoden aufbewahrt, welche Bewohner der oligocänen Nadelwaldungen waren, und einen grossen Theil der Bernstein-Typen treffen wir auch heute noch als Bewohner unserer Nadelwälder. Die höhern Familien der Orthopteren, die Mantiden, Phasmiden, Locustiden, Acridier etc. sind aber im Gegentheil Bewohner theils des Laubwaldes, theils der offenen Graslandschaft, und es mag ihr spärliches Vorkommen im Bernstein und im Tertiär überhaupt, zum Theil

wenigstens, auf diese biologische Differenz zurückzuführen sein. Auch verdient bemerkt zu werden, dass die an mimetischen Formen so reiche und zu activer Migration schlecht befähigte Gattung *Phyllium* Ill., allerdings in viele Arten aufgelöst, von den Seychellen bis nach Ovalau hinüberreicht, also keinesfalls ganz jung sein kann, und dass die Mantiden und Phasmiden als Familien eine noch weitere Verbreitung zeigen und auch fossil mindestens bis in's frühe Tertiär zurückreichen.

Die heute noch andauernde Plasticität der höhern Orthoptera genuina zeigt sich besonders deutlich in der regressiven Entwicklung, welche bei vielen Gattungen der Flugapparat eingeschlagen hat. Abgesehen davon, dass eine Verkümmerung der Flugorgane bis auf functionell unbrauchbare, lederartige Lappen für einzelne Gattungen typisch geworden ist, kommen bei einzelnen Arten neben normal ungeflügelten, beziehungsweise verkürzt geflügelten Individuen langflüglige Exemplare entweder als ubiquistische Rückschlagsformen oder als Lokalvarietäten vor, welche den ursprünglichen, geflügelten Typus der betreffenden Arten oder Formenkreise noch repräsentieren und von denen die verkümmert geflügelten Varietäten abzuleiten sind. Ubiquistisch, d. h. überall vereinzelt im Verbreitungsbezirk der Art treten z. B. geflügelte Thiere auf bei *Stenobothrus parallelus* Zett., während solche z. B. bei *Chrysochraon brachypterus* Ocskay (langflüglige Form auf Alpenwiesen) und *Pezotettix alpinus* Koll. (langflüglige Varietät am Amur) als Lokalvarietäten auftreten.

Aehnliche Verhältnisse finden sich auch beim Flugapparat einiger Hemipteren.

Um so auffälliger ist bei diesem Charakter morphologischer Fluidität das Vorkommen einiger generischer

Typen auf weit getrennten Punkten. Es seien davon nur folgende Beispiele erwähnt:

Die 10 Arten der Conocephaliden-Gattung *Agroecia* Serv. vertheilen sich auf Brasilien, Columbien, Zanzibar und Nordaustralien. Die Phaneropteriden-Gattung *Turpilia* Stål, deren Arten hauptsächlich in Westindien (Cuba, Haiti), dann in Mexiko und Brasilien leben, ist in einer von Brunner aufgestellten, durch Grösse ausgezeichneten Art (*T. albolineata*) und in einer zweiten von Karsch beschriebenen Species (*T. madagassa*) auch in Madagaskar vertreten. Für Turpilia tritt im tropischen Asien (Bengalen, Rangoon, Assam, Celebes) die Gattung *Isopsera* Brunn. vicarierend auf. Die Gattung *Isophya* Brunn., deren Arten in der europäischen und vorderasiatischen Mediterran-Region leben, kommt in ein paar Arten auch in Südamerika vor (*I. brasiliensis* Brunn. in Entre-Rios und *I. punctinervis* Stål bei Buenos-Aires). *Odontura* Ramb. (Phaneropt.), deren Arten sich in Südeuropa bis in die Schweiz finden, tritt in einer besondern Art (*O. transfuga* Br.) bei Bahia Blanca in Patagonien auf. Von der Locustiden-Gattung *Meroncidius* Serv., welche für einige central- und südamerikanische Arten aufgestellt wurde, ist eine neue Art auf der afrikanischen Insel Das Rolas in der Bai von Biafra entdeckt worden. Die Gattung *Anaulacomera* Stål, die in Südamerika (Brasilien, Venezuela, Ecuador, Neu-Granada, Central-Perú, Panamá) Vertreter besitzt, tritt in einer Art (*A. malaya* Stål) auch in Malacca und in einer zweiten (*A. insularis* Stål) in Tongatabu auf. Die bis jetzt bekannten 5 Arten der Conocephaliden-Gattung *Pyrgophora* Stål vertheilen sich auf Nord- und Centralamerika einerseits und auf Vorder- und Hinterindien nebst Java anderseits. Ebenso tritt die

Gattung *Subria* Stål (Conoceph.), die ebenfalls 5 Arten zählt, in Westindien (Cuba, Puertorico) und Alto-Amazonas und dann wieder in Vorder- und Hinterindien, den Sunda-Inseln und Amboina auf. Von der Acridier-Gattung *Spathosternum* Stål lebt eine Art in Ceylon, Burma und Cambodja, eine zweite in Kamerun. Ein schönes Beispiel eines disjungierten Verbreitungsareals liefert die Mantiden-Gattung *Choeradodis* Serv., die einerseits in mehreren Arten in Centralamerika und im nördlichen Südamerika (Panamá, Columbien, Ecuador, Surinam, Cayenne) vorkommt und anderseits mit einer Art (*Ch. squilla* Sauss.) wieder in Ceylon auftaucht, welche nach der Aussage des ausgezeichneten Specialisten dieser Ordnung, C. Brunner-v. Wattenwyl, «minime Unterschiede aufweist von einer in Chiriquí in Costarica vorkommenden Species. Irgend ein Verbindungsglied zwischen diesen beiden Fundstätten ist nicht vorhanden» [1]. Eine andere Art (*Ch. cancellata* Far) ist in ganz Vorderindien, von den Khasi-Bergen durch Centralindien bis Madras verbreitet. Die Vertreter der *Curtilla*-Gruppe von *Gryllotalpa* L. finden sich in Südamerika und im Capland. *Gryllotalpa* selbst besitzt Arten in Europa, Asien, Indonesien, Japan, Amboina, Neu-Caledonien, Neu-Holland und in ganz Afrika. Die Grylliden-Gattung *Podoscirtus* Serv. zählt in Java, Celebes, Amboina, Neu-Caledonien, Viti, Brasilien und Madagaskar jeweilen specifisch verschiedene Repräsentanten. Die 9 bis jetzt beschriebenen Arten der so charakteristischen Grylliden-Gattung *Oecanthus* Serv., von der ein Vertreter

[1] *C. Brunner-v. Wattenwyl*, Notizen über die Orthopteren-Fauna Ceylons in: Entom. Nachr. XVIII., Nr. 22. (1892). Vgl. über diese interessante Gattung auch: *J. Wood-Mason*, A Catalogue of the Mantodea, Calcutta 1889.

(*Oec. pellucens* Scop.) auch in der Südschweiz heimisch ist, sind über Brasilien (Pernambuco), das Mittelmeerbecken, das tropische Asien (Bombay) und die Sunda-Inseln (Java, Sumatra, Borneo, Timor), sowie Ostafrika und das Capland zerstreut. Die kleinen Arten der Gattung *Cyrtoxiphus* Brunn. leben in Ceylon, Java, Polynesien (Viti, Upolu, Samoa, Tahiti), auf den Antillen, in Mexico, in Guinea und Ile de France.

Es sind ferner bei den Orthopteren die Fälle nicht selten, wo ein generischer Typus der einen Festlandmasse in der andern durch eine vicarierende Gattung vertreten ist. So hat z. B. die Gattung *Scudderia* Br., die auf Nordamerika, Mexico und Perú beschränkt ist, in der Gattung *Corymeta* Br., die bis jetzt monotypisch ist (*C. amplectens* Schaum) in Mozambique einen vicarierenden Vertreter.

Neuropteren.

Es kommt hier, als grösstentheils und während der ganzen Lebensdauer landbewohnend, bloss die Gruppe der Planipennien in Betracht, von denen für unsere Zwecke einzig die Familie der *Ascalaphiden* hinlänglich bekannt ist. Die alte Fabricius'sche Gattung *Ascalaphus*, die in ihren circa 120 Arten einen sehr charakteristischen Insectentypus repräsentiert, ist von den neuern Autoren in eine grössere Anzahl von Genera (27 bei Mac Lachlan) aufgelöst worden, welche gewissermassen die Localformen des allgemeinen Typus bilden und, sich gegenseitig vertretend, auf sämmtliche grossen Regionen verteilt, aber besonders in den tropischen Gebieten reich entwickelt sind. So gehören *Ascaphalus* (sensu stricto) und *Bubo* der mittel- und südeuropäischen Fauna an, die Gattungen *Ulula* Ramb., *Cordulecerus* Ramb. und *Colobopterus* Ramb.

beschränken sich auf America, *Acheron* Lef. und *Hybris* Lef. bewohnen Indien und China, *Melambrotus* M'Lachl., *Tmesibasis* M'Lachl. und *Cormodes* M'Lachl. sind afrikanische Gattungen. Neuerdings hat Karsch noch die Genera *Balanopteryx* und *Amoeridops* für ein paar madagassische Arten aufgestellt.

Es muss gesagt werden, dass die Trennung der «Gattungen» hier auf viel weniger augenfälligen Merkmalen beruht, als bei manchen Gruppen der Arachniden und Myriopoden, dass ferner die einzelnen Gattungen ungleichwertig und theilweise noch mangelhaft umschrieben (*Suphalasca*) sind und dass ihnen vielleicht eher der Werth von «Subgenera» oder «Formenkreisen», als von «Gattungen» zuzuschreiben ist. Wie stark das subjective Element des Autors bei der Aufstellung dieser Ascalaphiden-Gattungen noch zur Geltung kam, zeigt am besten die Bemerkung ihres Monographen Mac Lachlan [1]): «Few, «I imagine, now believe in the existence of groups sharply «defined by nature, and coequal in value, such as formed «the ideals of the older authors; and, granting this, it «is to me a far greater aid to memory to have many «groups, each with a special name, than to be put to «the inconvenience of retaining in memory the characters «of multitudinous unnamed sections of one large genus: «in the former case the name recalls the characters; in «the latter the sections, indicated probably by numbers «or signs, mix themselves unextricably.» Auf der andern Seite aber hat diese Zerfällung eines im Wesentlichen doch homogenen Typus, wie *Ascalaphus* Fabr. in so viele

---

[1]) *Mac Lachlan*, An Attempt towards a Systematic Classification of the Family Ascalaphidae, in: Journ. Linn. Soc. (Zoology) Vol. XI. p. 221 (1871).

«Gattungen» den Nachtheil, dass der nahe Grad von Verwandtschaft, der diese «Gattungen» verbindet, nicht mehr richtig zum Ausdruck kommt und die Vorstellung erweckt wird, dass dieselben sich in ganz essentiellen Merkmalen und ausgiebig unterscheiden, was thatsächlich nicht der Fall ist.

Vom Standpunkt der Zoogeographie erscheint es hier richtiger, an dem alten generischen Typus *Ascalaphus* Fabr. festzuhalten und denselben in Subgenera aufzulösen, die zum Theil wenigstens, als Formenkreise auftreten, die nach den Localitäten individualisiert sind.

Ascalaphus ist ein alter Typus: *Ascalaphus* (sensu stricto) und die, übrigens noch schlecht fixierte, Gattung *Suphalasca* sind schon aus dem Tertiär bekannt.

Hemipteren.

Sowohl unter den Heteropteren (Wanzen) als unter den Homopteren (Cicaden) treten uns dieselben Fälle wieder entgegen, die auch die höhern Gruppen der übrigen Insectenordnungen charakterisieren: Starke Differenzierung der generischen Charaktere im Rahmen der engern geographischen Provinz und das Vorkommen streng lokalisierter, monotypischer Gattungen einerseits, und eine fast universelle Verbreitung gewisser gut charakterisierter Gattungstypen anderseits. Auch hier ist die Leibesform durch die Heranbildung von mannigfaltig schützenden Elementen sowol am Stamme, als an den Extremitäten stark differenziert worden und hat zu auffälligen und localisierten Typen Anlass gegeben. Als Beispiele solcher seien die neotropischen Gattungen *Anisoscelis* Latr. und *Phloea* Le Pell. et Serv. unter den Wanzen, sowie *Bocydium* Latr. und *Hypsauchenia* Germ. unter den Cicaden genannt. Für

den auch heute noch stark plastischen Charakter dieser Gruppe ist es bemerkenswerth, dass diese so auffälligen Formen der Jetztzeit nicht fossil gefunden worden sind. Einzig *Phloea* Le Pell. et Serv. (= *Phloeocoris* [Burm.] Heer) wird in einer Art von Heer aus dem Tertiär von Radoboj angegeben, ein Vorkommen, das um so bedeutungsvoller wäre, als, wie oben erwähnt, *Phloea* heute auf die Südspitze von Amerika beschränkt ist. Doch muss ich das betreffende Fossil, nach der Abbildung in Heer's [1]) Arbeit, für eine Nymphe halten und jedenfalls ist die Ausbildung der so charakteristischen Seitenlappen der recenten *Phloea*-Arten bei dieser fossilen Art so schwach, dass mir die Zugehörigkeit zu der jetzt südamerikanischen Gattung *Phloea* sehr zweifelhaft erscheint.

Wenn wir von den im Wasser lebenden und Nachts ausschwärmenden Wanzen (*Corisa*, *Nepa*, *Notonecta*, *Ranatra*, *Belostoma*), den Geschlechtsthieren der Phytophthiren und den grossen Cicaden absehen, so ist die active Ortsbewegung der Hemipteren keine sehr lebhafte. Fliegende Hemipteren trifft man auf der Excursion weit seltener, als Angehörige der übrigen Ordnungen. In den meisten Fällen werden, soweit meine Erfahrung in Europa und in den Tropen reicht, die Flügel nur auf kurze Distanzen hin, von Blume zu Blume, von Zweig zu Zweig, von Busch zu Busch gebraucht und zwar vorwiegend zum Zwecke der Flucht. Mit dieser geringfügigen Verwendung der Flugorgane, die bei manchen der kleinen Cicaden (*Cixius*, *Tettigometra*, *Typhlocyba* etc.) sogar fast ausschliesslich als Hülfsapparate der Springbeine fungieren,

[1]) *O. Heer*, Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien. 3. Abthlg. p. 25, T. II. Fig. 6 in: Denkschr. Schweiz. Gesells. f. d. ges. Naturw. 1853.

steht die excessive Entwicklung im Einklang, welche in manchen Gattungen (Pachycoriden, Eurygastriden, Plataspiden etc. unter den Wanzen, und *Membracis*, *Enchophyllum*, *Umbonia*, *Polyglypta* und andere unter den Cicaden) das Schildchen auf Kosten der Flügel erlangt hat, sowie auch die beträchtliche Atrophie, welche der gesammte Flugapparat bei einer Anzahl von Formen in unserer Fauna erlitten hat. Wir treffen hier wieder das schon für die Orthopteren berührte, merkwürdige Verhältniss, dass bei einigen Arten, die normal ungeflügelt sind, gelegentlich, vereinzelt und local, gut geflügelte Individuen auftreten. Ferner kommen eine Reihe von Wanzen- und kleinen Cicaden-Arten, wie einige Acridier, in einer langflügligen und einer kurzflügligen Form gemischt an denselben Localitäten vor. Unter den Wanzen sind es Gattungen verschiedener Familien, deren Arten entweder habituell oder ausnahmsweise diesen Dimorphismus zeigen. Wir nennen davon nur einige Beispiele der palaearktischen Fauna: So von Lygaeiden: *Ischnodemus Genei* Spin., *Dimorphopterus Spinolae* Sign., *Plinthisus pusillus* Scholtz, *P. brevipennis* Latr., *Macrodema micropterum* Curt., *Ischnocoris hemipterus* Schill., *Rhyparochromus hirsutus* Fieb., *Stygnus rusticus* Fall., *Neurocladus ater* Fieb., *Pyrrhocoris apterus* L. Von Tingididen: *Piesma quadrata* Fieb., *maculata* Lap. und *capitata* Wolff., *Orthostira gracilis* Fieb. und *parvula* Fall., *Galeatus maculatus* H.-S. Von Aradiden: *Aradus cinnamomeus* Pz. Von Hydrometriden: *Mesovelia furcata* Mls.-Rey., *Velia rivulorum* Fab. und *currens* Fab., *Gerris najas* de Geer. Von Reduviden: *Coranus subapterus* de G., *Metapterus linearis* Costa, *Prostemma guttula* Fab., *Nabis brevipennis* Hahn, *lativentris* Boh., *major* Costa etc. Unter den europäischen Penta-

tomiden bildet *Cephalocteus histeroides* Duf. das einzige Beispiel. Unter den Coreiden ist *Micrelytra fossularum* Rossi und unter den Berytiden *Neides tipularius* Lin. und *Berytus minor* H.-S. zu nennen.

Als Beispiele für die Cicaden mögen einige Fulgoriden-Arten genannt sein: *Megamelus notulus* Fieb., *Araeopus crassicornis* Creutz. und *pulchellus* Curt., *Chloriona unicolor* H.-S., *Chl. prasinula* Fieb., *Euides speciosa* Boh., *Conomelus limbatus* F., viele verbreitete und häufige *Liburnia-* (*discolor* Boh., *pellucida* F., *collina* Boh., *leptosoma* Flor, *venosa* Gom., *lugubrina* Boh. etc.) und *Stiroma*-Arten (*adelpha* Flor, *nasalis* Boh., *pteridis* Géné) *Achorotile albosignata* Dahlb. und manche andere. Man gewinnt den Eindruck, als ob bei solchen Arten die Entwicklung hinsichtlich des Flugapparates eine regressive sei und sich in der Richtung einer Verkümmerung desselben weiter bewege, bei der sie bei einigen Arten, wie z. B. unserer *Velia currens* schon angelangt ist. Das Auftreten geflügelter Thiere bei typisch ungeflügelten Arten wäre dann wol als Rückschlag auf ein früheres Stadium dieser Species zu deuten.

Bei einigen Arten, so unter den Wanzen bei *Holotrichus Cyrilli* Costa und bei einigen der kleinen Fulgoriden vertheilt sich dieser Dimorphismus der Flügelentwicklung wie bei einigen Schmetterlingen und Hymenopteren auf die Geschlechter, indem nur die Männchen vollkommen entwickelte Flügel besitzen, während die Weibchen ungeflügelt oder verkürzt geflügelt sind.

Wenn nun im Durchschnitt den Flugorganen der Hemipteren nicht die Bedeutung als migratorischer Hülfsapparat zukommt, die sie bei so zahlreichen andern Insekten besitzen, so ist deshalb das Auftreten eines und

desselben wohlcharakterisierten Gattungstypus an weit voneinander getrennten Erdstellen bei dieser Gruppe von um so grösserer Bedeutung.

Das merkwürdigste mir für die Hemipteren bekannte Beispiel ist die Gattung *Polyctenes* (Giglioli) Westw.[1]), die so abweichend gebaut ist, dass selbst ein so geübter Zoologe, wie Waterhouse, eine Zeit lang schwankte, ob *Polyctenes* zu den Dipteren oder zu den Hemipteren zu rechnen sei. Dieser etwas abnorme und darum gut charakterisierte Hemipterentypus wurde in wenigen Arten schmarotzend auf Fledermäusen gefunden und zwar an folgenden Orten: *P. lyrae* Waterh. in Madras; *P. spasmae* Waterh. in Java, *P. longiceps* Waterh. in Guatemala, *P. fumarius* Waterh., ebenfalls im tropischen Amerika.

Eine Reihe von Gattungen, und zwar sind es bezeichnenderweise meist solche, die schon aus dem Tertiär bekannt sind, haben eine fast kosmopolitische Verbreitung erlangt. Dahin gehören z. B. *Pentatoma* Oliv., *Lygaeus* Fab., *Monanthia* Lep., *Tingis* Fab. und manche andere. Als specielles Beispiel dieser Art sei nur die Verbreitung von *Corizus* Fall. erwähnt, die in specifisch verschiedenen Formen in Europa und Nordafrika, Südafrika, Madagaskar, Ceylon, Java, auf den Galápagos-Inseln, in Mexico und Centralamerika, Venezuela, Brasilien, Argentinien und Chile vorkommt. Die Corizus-Arten gehören zu den lebhafteren und beweglicheren Wanzenformen und einige unserer häufigern Arten sind durch den Schiffsverkehr auch in überseeische Gebiete gebracht worden, so *C. capitatus* Fab. nach Afrika und Südamerika, *C. crassicornis* L.

[1]) *Waterhouse*, On the affinity of the genus Polyctenes Gigl. etc. in: Trans. Ent. Soc. 1879 p. 309—312, und: Description of a New Species of the anomalous genus Polyctenes, l. c. 1880 p. 319.

nach Nordamerika. *C. hyalinus* F. findet sich jetzt in Europa, Südafrika, Südamerika und Neuholland.

Weniger auffällige Beispiele weiter Verbreitung eines generischen Typus kommen aber auch anderwärts bei den Wanzen vor. So ist z. B. die Pentatomiden-Gattung *Menida*, die früher nur aus der äthiopischen, östlich-palaearktischen und orientalischen Region bekannt war, neuerdings in ein paar Arten in Südaustralien aufgefunden worden und zweifellos werden derartige Fälle sich noch mehren, wann einmal die exotischen Faunen auch für diese bisher etwas stiefmütterlich behandelte Gruppe besser gekannt sein werden.

Der bereits aus dem baltischen Bernstein und aus den Sedimenten von Aix und Oeningen bekannte Typus der Physapoden ist in der Jetztzeit weit verbreitet. Ich habe Thripiden im Hochland von Guatemala auf Blüthen und Blättern so häufig gefangen, wie in Europa, und auch anderwärts sind Physapoden in tropischen Ländern beobachtet worden. Doch ist die generische Zugehörigkeit der einzelnen Arten dieser kleinsten Formen noch zu unsicher, um eine zoogeographische Verwendung zu gestatten.

Dipteren.

Die Zweiflügler sind, wenigstens im heutigen Zustande unserer Kenntnisse, die am wenigsten für zoogeographische Zwecke brauchbare Insektenordnung. Verschiedene Umstände sind daran Schuld. Am meisten aber fällt in's Gewicht, dass die systematische Durcharbeitung für einen grossen Theil der aussereuropäischen Faunen noch nicht den Grad von Verlässlichkeit erlangt hat, der zur Beurtheilung der Verbreitung der Typen nothwendig wäre. Die Kleinheit und Gebrechlichkeit der überwiegen-

den Mehrzahl der Dipterenformen, die Schwierigkeit, sie in brauchbarem Zustand aus den Tropen heimzuschaffen, machen das begreiflich. Ferner erschwert die ungeheure Menge der Arten und nahe verwandter Formen, die relative Spärlichkeit gut umschriebener, frappanter und dabei artenarmer generischer Typen die Uebersicht hier ungemein. Dazu kommt die grosse Beweglichkeit der meisten Dipteren, welche sie als gute Flieger befähigt, sich rasch über grosse Gebiete zu verbreiten. Ferner repräsentieren manche der heute lebenden Formen schon alte, d. h. mindestens frühtertiäre generische Typen.

Wir treffen daher hier eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Gattungen mit fast kosmopolitischem Charakter, ohne dass dieser auf recente Verbreitung ohne weiteres zurückzuführen wäre. So kommt beispielsweise die Gattung *Conops* L. in specifisch differenzierten Formen in Mittel- und Südeuropa, im Caucasus, in Indien, Ceylon, auf den Molukken, in Australien, am Cap und dann wieder von Nordamerika bis nach Montevideo hinab vor. Die Gattung *Syrphus* Fab., die ebenfalls ausgezeichnete Flieger umfasst, zählt Vertreter in Europa, Nordafrika, in Indien, in Neu-Caledonien, in Australien, in Californien, Mexico und Südamerika bis nach Chile hinab. Syrphus ist eine alte, schon im baltischen Bernstein und in den Sedimenten von Oeningen und Radoboj vertretene Gattung. Als ich mich in Guatemala eingehender mit der dortigen Dipterenfauna beschäftigte, war ich erstaunt über die grosse Anzahl der mir aus der palaearktischen Fauna bekannten generischen Typen. Ich erwähne davon die ebenfalls schon im Bernstein auftretende charakteristische Gattung *Pipunculus* Latr., dann die nicht weniger charakteristischen Formen von *Phora* Latr., *Hybos*

Meig., *Asilus* L., *Tabanus* L. und andern unter den Brachyceren und von *Chironomus* Meig., *Ceratopogon* Meig., *Cecidomyia* Lat., *Pachyrrhina* Macq., *Psychoda* Latr., *Sciara* Meig., und andern unter den Nemoceren, welche durch ihre Arten- und Individuenzahl die spärlicher vorhandenen tropischen Formen in den Hintergrund drängten und der Fliegenfauna jener Gegend ein auffallend boreales Gepräge verliehen. Einige der genannten Gattungen, wie *Pachyrrhina, Sciara, Phora, Tabanus, Syrphus* sind u. a. auch von der entgegengesetzten Seite des Erdballs, von den Philippinen, constatiert. *Sciara, Phora, Tabanus* und *Syrphus* sind auch von verschiedenen Punkten Afrikas (Madagascar, Guineaküste etc.) bekannt.

Allerdings fehlen auch den Fliegen sehr auffällige und localisierte Formen, wie *Achias* Bosc., *Diopsis* L., *Celyphus* Dalm., *Naupoda* O.-S., *Asyntona* O.-S., nicht völlig, aber sie scheinen doch nirgends hinlänglich in den Vordergrund zu treten, um der Localfauna ein specifisches Gepräge so augenfällig zu verleihen, wie dies so viele Gruppen der übrigen Insektenordnungen thun.

Mimetische Formen fehlen namentlich unter den Syrphiden und Tipuliden nicht ganz, treten aber bei weitem nicht so stark in den Vordergrund, wie bei den Orthopteren und Lepidopteren. Pterygodimorphismus, wie er sich bei einigen Gattungen der Orthopteren und Hemipteren findet, ist meines Wissens von den Dipteren nicht bekannt. Dagegen sind eine Anzahl von Formen dadurch atypisch geworden, dass sie die Flugorgane ganz eingebüsst haben, oder dass diese wenigstens zu unbrauchbaren rudimentären Organen herabgesunken sind. Für die Unterordnungen der Pupiparen (Lausfliegen) und der

Aphanipteren (Flöhe) liegt die Ursache dieser Reduction ersichtlich in der Annahme einer parasitischen Lebensweise; bei der anomalen, artenarmen Tipuliden-Gattung *Chionea* Dalm. dagegen, von der ich eine Art (*C. araneoides* L.) in früheren Jahren bei Riffersweil im ersten Frühjahr, und zwar bei Tage, ziemlich häufig auf dem Schnee laufend gefangen habe, fällt dieser Grund weg. Von Chionea sind zwei europäische und zwei nordamerikanische Arten bekannt. Gänzliches Fehlen oder wenigstens ein rudimentärer Zustand der Flügel kommt auch in einigen andern mitteleuropäischen Dipteren-Gattungen vor, wie *Apterina* Macq., *Elachiptera* Macq. und *Myrmemorpha* L. Duf. und stets handelt es sich dabei um aberrante Typen innerhalb normal geflügelter Gruppen.

Um aber doch an einer speciellen Gruppe der Dipteren die Wiederkehr der bereits mehrfach erwähnten zoogeographischen Erscheinungen darzuthun, will ich hier die Verbreitung einiger Gattungen der Tipuliden anführen, da durch die sorgfältigen und auf Autopsie der Typen beruhenden Arbeiten von Herrn v. Osten-Sacken das in den Sammlungen vorhandene exotische Material in dieser Dipteren-Familie in zuverlässiger Weise durchgearbeitet ist.[1])

Die Gattung *Dicranomyia* Steph. findet sich in Europa und Nordamerika, ferner in Java und auf den Philippinen und endlich in Neu-Seeland vertreten. Die Gattung *Geranomyia* Hal., die bereits in den Mergeln von Aix vorkommt, hat lebende Arten in der ganzen borealen (palaearktischen und nearktischen) Region, dann in Ceylon und Sumatra. Die artenarme Gattung *Rhipidia* Meig.

---

[1]) Von den zahlreichen Arbeiten dieses Autors über die Tipuliden sei hier nur genannt: C. R. v. Osten-Sacken, Studies on Tipulidae II, in: Berl. ent. Zeitschr. Bd. XXXI. 1887. Heft II.

zählt gegenwärtig 4 europäische, 3 nordamerikanische, 1 südamerikanische und 1 afrikanische Art. Die im palaearktischen und nearktischen Gebiet hauptsächlich vertretene Gattung *Trochobola* O.-S. taucht wieder (in 3 Arten) in Südost-Australien und Neu-Seeland auf. *Elephantomyia* O.-S., schon aus dem baltischen Bernstein bekannt, hat palaearktische und nearktische Arten, und tritt auch in Südafrika in ein paar lebenden und in Copal eingeschlossenen Arten auf. *Tencholabis* O.-S. ist gegenwärtig aus Nordamerika, Brasilien, Ceylon, Sumatra und Neu-Guinea bekannt. Die Gattung *Trimicra* O.-S. ist in sehr ähnlichen Arten kosmopolitisch durch alle tropischen und extratropischen Gebiete verbreitet und besitzt selbst auf entlegenen Inseln, z. B. der St. Pauls-Insel, Vertreter. *Gnophomyia* O.-S. vertheilt ihre Arten auf Europa, Nord- und Südamerika, auf das Capland und Australien. Die Arten von *Mongoma* Westw. leben im tropischen Afrika, Madagascar, Borneo und den Philippinen. Die wenigen Arten von *Epiphragma* O.-S. kommen vor in: Europa (1 Art), Nord- und Südamerika (6 Arten) und Sumatra (1 Art). Die Meigen'sche Gattung *Trichocera*, von der eine bei uns häufige Art (*Tr. hiemalis* Meig.) selbst an sonnigen Wintertagen in Schwärmen die Luft belebt, besitzt auch Arten in Nordamerika, in Ostindien, Ceylon, Celebes und Neu-Seeland, sie gehört also den thermisch indifferentesten Formen der Dipteren an. *Eriocera* Macq., schon im baltischen Bernstein vorhanden, bewohnt gegenwärtig in etwa 30 Arten das tropische Asien, in etwa 25 andern das tropische Amerika, sie tritt aber auch in Madagaskar und Mozambique in ein paar Arten auf. Die Arten von *Amalopis* Hal. bilden zunächst einen borealen Ring durch Europa und Nordamerika, aber die Gattung taucht auch in Australien

wieder auf. Von besonderem Interesse für den uns beschäftigenden Gegenstand sind Gattungen, wie *Tanyderus* Phil., die in Chile einerseits, in Amboina und Neu-Seeland anderseits Arten besitzt, und die nahe verwandten Genera *Cerozodia* Westw. und *Ctedonia* Phil., die in der Weise vicarierend für einander auftreten, dass die erstere australische, die letztere dagegen chilenische Arten umfasst.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass auch für manche der übrigen Dipterenfamilien sich zahlreiche ähnliche Fälle umfassender und disjungierter Gattungsareale werden auffinden lassen, sobald einmal die Formen der Tropen auch für diese Gruppe besser gesammelt und mit derselben Gründlichkeit und Sorgfalt durchgearbeitet sein werden, wie dies für die Tipuliden durch v. Osten-Sacken geschehen ist.

Es sind einige Beispiele bekannt, wo Dipteren durch den Schiffsverkehr verschleppt worden sind und seither in andern Gebieten eine ausserordentliche Verbreitung erlangt haben. Der Verbreitung der Stubenfliege nach dem tropischen Amerika im Mittelalter wurde schon oben [1]) gedacht. Sie ist seither auch in andere Gebiete gebracht worden, wo sie früher nicht heimisch war. Auch *Callimorpha vomitoria* L. ist jetzt in Nordamerika ebenso häufig, wie in Europa, sie ist aber auch nach Chile, Neu-Seeland und Australien verschleppt worden, wo sie früher fehlte. Die Moskitos (*Culex*) wurden der Ueberlieferung nach erst im Jahr 1823 von Nordamerika aus nach den Sandwich-Inseln gebracht, wo sie vordem nicht vorhanden waren. Ein besonders auffälliges Beispiel noch lebhaft fortdauernder Verbreitung einer ursprünglich palaeark-

---

[1]) S. XXXVII. p. 252.

tischen Fliegenart bietet unsere gemeine *Eristalis tenax* Fab., die über Europa, Nordafrika, Sibirien, China, Japan, Madagaskar, Bourbon weit verbreitet ist. In den Ver. Staaten dagegen hatte sie v. Osten-Sacken [1]) trotz zwanzigjähriger Sammelthätigkeit nie gefangen. Dann aber trat sie plötzlich im Jahr 1875 auch dort auf und zwei Jahre später war sie im Osten schon gemein und bis in die Rocky Mountains hinüber verbreitet. Es bleibt dabei zweifelhaft, ob es sich um eine Verschleppung durch Schiffe von Europa her handelt, oder ob die Art nicht vielmehr von Westen her, also von Asien herüber, nach Amerika gelangt sei.

Es ist jedoch zu bemerken, dass man der Verbreitung durch Schiffe für die Aenderung und Mischung der Faunen keine zu unbegrenzte Wirksamkeit zuschreiben darf. Sie ist stets von dem Zusammentreffen verschiedener, besonders günstiger Umstände abhängig, die in der Biologie der betreffenden Thiere wurzeln, und daher keineswegs so einfach und leicht, wie man vielleicht anzunehmen geneigt sein möchte. Angesichts der ungeheuren Menge von wirbellosen Thieren, welche die heutigen Landfaunen constituieren, ist die Anzahl der sicher constatierten Fälle von Verschleppung durch den Schiffsverkehr doch sehr klein und beschlägt nur eine geringe Anzahl von Formen.

Lepidopteren.

Trotzdem die Schmetterlinge seit mehr als hundert Jahren von zahlreichen Liebhabern aller Culturländer mit grosser Intensität gesammelt werden, sind doch unsere

---

[1]) *C. S. v. Osten-Sacken,* Facts concerning the importation or non-importation of Diptera into distant countries, in Trans. Ent. Soc. Lond. 1884.

zoogeographischen Kenntnisse derselben noch keineswegs auch nur annähernd zum Abschlusse gelangt. Gerade in den Gruppen, die für unser Thema in erster Linie in Frage kämen, die Microlepidopteren, die Geometriden und Noctuiden, ist unser Wissen noch so lückenhaft, dass wir für die Discussion zoogeographischer Fragen bis jetzt fast ausschliesslich auf die Rhopaloceren angewiesen sind. Diese aber bilden für den vorliegenden Zweck eine nicht durchweg günstige Gruppe, da sie in der überwiegenden Zahl gute Flieger, in einigen Fällen sogar lebhafte, active Wanderer umfasst. Zudem sind auch die Tagfalter in ausserordentlich hohem Maasse plastisch geblieben und reagieren durchschnittlich leicht und energisch auf die variierenden Einflüsse, wie sie in der Aenderung der physikalischen Verhältnisse der Umgebung und in der Herausbildung schützender Farbenänderungen (Mimicry im weitesten Sinne) gegeben sind.

Es kann daher nicht auffallen, wenn gerade hier die Zahl der mimetischen Formen relativ gross ist, wenn ferner die Erscheinungen eines sexuellen und jahreszeitlichen Polymorphismus häufig sind und wenn wir zuweilen selbst eine und dieselbe weitverbreitete Art in einen Kreis polymorpher Local- oder Saisonvarietäten aufgelöst sehen. Es wird auch begreiflich, wenn einerseits die cosmopolitischen oder wenigstens circumpolaren Familien unter den Tagfaltern zahlreich sind, und wenn anderseits die Differenzierung der generischen Charaktere so weit gediehen ist, dass sich grosse und artenreiche Gruppen als specifische Eigenthümlichkeit einer einzigen Faunenregion entwickelt haben, wie dies beispielsweise für die Neotropiden der Fall ist.

Um so bemerkenswerther sind daher auch bei dieser

so variabeln und beweglichen Gruppe eine Reihe von chorographischen Vorkommnissen, die sich den bisher für andere Ordnungen angeführten anschliessen und die durch die Annahme einer recenten Verbreitung nicht ausreichend erklärt werden. Sie sind theilweise in dem bekannten Werke von Dr. O. Staudinger und Dr. E. Schatz [1]) namhaft gemacht und discutiert worden, so dass wir uns hier auf eine kleine Anzahl praegnanter Fälle beschränken können.

Die Gattung *Acraea* Fabr., die einen eigenen Familientypus constituiert und die mit etwa 80 Arten hauptsächlich für die afrikanische Fauna charakteristisch ist, kommt in ca. 40 Arten auch in Südamerika, in einigen wenigen auch in der indo-australischen Fauna vor. Eine generische Abtrennung der südamerikanischen Acraeen von den altweltlichen scheint für die Zukunft möglich. Die Gattung *Thecla* Fabr. findet sich in der palaearktischen Region bis nach China und Japan einerseits, anderseits in ganz Amerika von den canadischen Seen bis nach Chile hinab vertreten. Die Nymphaliden-Gattung *Hypanartia* Hübn. besitzt Arten in Südamerika, in Afrika und in Madagaskar. Eine Art der sonst für die nearktische Fauna charakteristischen Pieriden-Gattung *Midea* H.-S. fliegt jenseits des Stillen Meeres in Japan. Die ebenfalls den Pieriden zugehörige Gattung *Tachyris* Wall., sonst hauptsächlich in der orientalischen und aethiopischen Region vertreten, besitzt eine Art (*T. Ilaire* Godt.) in Südamerika. Die 10 Arten der isolierten Gattung *Libythea* Fabr., von denen eine, *L. Celtis* Fuessly, Südeuropa erreicht, sind über alle zoogeographischen Regionen ver-

[1]) *Dr. O. Staudinger* und *Dr. E. Schatz*, Exotische Schmetterlinge, II. Theil: Die Familien und Gattungen der Tagfalter, systematisch und analytisch bearbeitet von Dr. E. Schatz. 1885.

theilt und finden sich selbst auf so abgelegenen Erdstellen, wie Mauritius (*L. cinyras* Trim.) und den Antillen (*L. terena* Godt.). Dass die *Eryciniden*-Gattung *Abisara* Feld., trotzdem sie bloss 12 Arten besitzt, sowohl über die indochinesische und malaische Subregion, als in Madagascar und Afrika verbreitet ist, kann nach der vielfachen faunistischen Verwandtschaft beider Regionen nicht auffallen. Die Gattung *Polyommatus* Latr., die ihre Hauptverbreitung im nearktischen und palaearktischen Gebiete hat, ist durch einige wenige Arten auch in Chile und Neu-Seeland vertreten.

Unter den Hesperiden kommen einige artenarme, sonst für das tropische Amerika charakteristische Gattungen, wie *Oxynetra* Feld., *Leucochitonea* Wallengr. und *Pardaleodes* Butl. auch in Afrika vor und liefern für diese jetzt so weit getrennten und in andern Gruppen so stark divergierenden Faunen den Beweis einer einstigen Verwandtschaft, der auch durch andere Thatsachen bestätigt wird. Einen der merkwürdigsten und schönsten derartigen Fälle liefert die Heteroceren-Gattung *Urania* Latr. Sie ist heute zum Typus einer besondern Familie, Uraniidae, erhoben und durch ihren neuesten Monographen, Westwood [1]), in eine Reihe von Gattungen zerfällt worden, von denen uns hier nur die beiden sehr nahe verwandten *Uranidia* Westw. und *Chrysiridia* Hübn. interessieren. Beide unterscheiden sich, in den Imagines wenigstens, bloss durch etwas verschiedenen Verlauf des Flügelgeäders und verschiedene Bildung der Schwanzfortsätze der Hinterflügel von einander, zeigen aber im Uebrigen im Gesammthabitus und in der, für Geometriden durchaus auffälligen

[1]) *Westwood*, Observations on the Uraniidae etc. in: Trans. Linn. Soc. Vol. X. pars XII. nr. 1. 1879.

und abweichenden Färbung eine so merkwürdige Uebereinstimmung, dass diese nur durch nahe genetische Verwandtschaft zu erklären ist. Nun fliegen aber die 8 Arten der Gattung Uranidia in Brasilien, Westindien und Centralamerika bis Mexico hinauf, während die paar Arten von Chrysiridia, deren Typus *Chr. rhipheus* Drury ist, auf Madagaskar, Zanzibar, Woodlark Island [1]) beschränkt sind. Die metallschimmernde Farbenpracht der Uranidien und Chrysiridien steht mit der Thatsache im Zusammenhang, dass diese Thiere, abweichend von ihren nächsten Verwandten im Systeme, Tagflieger sind, die allerdings auch, wie ich an *U. fulgens* Boisd. in Guatemala beobachtete, in der Dunkelheit vor Sonnenaufgang gelegentlich fliegen, wohl zum Zwecke der Paarung. Zur Beurtheilung der auffallenden Verbreitung dieser so nahe verwandten Gattungen ist es vielleicht erwähnenswerth, dass die Uranidien, z. B. die südamerikanische *U. leilus* L. und die centralamerikanische *U. fulgens* zu den lebhaften, activen Wanderern gehören, die sich in Schaaren zusammenthun und gemeinsam erhebliche Strecken zurücklegen. Heute allerdings sind die Areale der madagassischen und der neotropischen Uraniden so weit getrennt, dass an einen weitern Austausch von Arten nicht zu denken ist und es fällt daher dieser Wandertrieb nicht in Betracht, wohl aber mochte er in der Vorzeit geeignet sein, eine weite Verbreitung des Typus Urania zu vermitteln.

Die übrigen, von der heutigen Systematik noch den Uraniden zugezählten Gattungen, *Alcidia* Westw. (australische Region), *Lyssidia* Westw. (orientalische und austra-

---

[1]) Für diese hier auffällige Localität gibt Westwood eine besondere Art: *Macleayii* Montrouzier ohne weitere Bemerkung an.

lische R.), und die neotropischen Manidien und Coronidien stehen den vorstehend erwähnten Uranien im engern Sinne schon etwas ferner und brauchen daher hier nicht weiter berücksichtigt zu werden.

Mit den Untergattungen *Uranidia* und *Chrysiridia* des alten Genus *Urania* betreten wir eigentlich schon den Bereich der Fälle, wo systematisch nahe verwandte Gattungen vicarierend für einander in verschiedenen chorographischen Provinzen auftreten. Zu derartigen Formen gehört z. B. auch unsere gemeine *Leucophasia sinapis* L., deren nächste Verwandte wir erst wieder in den südamerikanischen *Dismorphia*-Arten finden, die in der neotropischen Fauna ganz isoliert dastehen. Dahin ist ferner die merkwürdige, parnassius-ähnliche Papilioniden-Gattung *Eurycus* Boisd. zu zählen, die heute auf das Festland von Australien (*E. Cressida* Fabr.) beschränkt ist und deren nächster systematischer Verwandter erst wieder jenseits des Stillen Meeres im Laplata-Gebiete in der Gattung *Euryades* Feld. auftritt (*E. corethrus* Boisd. in Uruguay und *E. duponchelii* Luc. in Paraguay). Auch die Gattung *Hamadryas* Boisd. ist hier zu nennen, welche den einzigen nicht-amerikanischen Vertreter der Familie der Neotropiden bildet. Ihre paar Arten charakterisieren heute die australische Region, besitzen aber ihre nächsten Verwandten in den neotropischen Ithomien.

Man ist, und speciell bei den zahlreichen Amateuren der Lepidopterologie ist dies der Fall, häufig zu sehr geneigt, bei der Beurtheilung der biologischen Dignität das Hauptgewicht auf die Imago und nicht auf die frühern Stände zu legen. Man darf aber nicht vergessen, dass die Imagines in ihrer biologischen Rolle nichts weiter als geflügelte Geschlechtsorgane sind, deren ausschliesslicher

Zweck es ist, das gegenseitige Auffinden der Geschlechter zum Zwecke der Begattung, und die Ausstreuung der Art zu erleichtern. Sie sind also das Analogon der Pappusorgane der Compositenfrüchte und der Flügelvorrichtungen vieler anderer Samen, wie z. B. der prächtigen Scheiben von *Aspidosperma.* Das biologische Hauptgewicht der Art aber, ihre Wichtigkeit für den Gesammthaushalt der Natur liegt in den frühern Ständen, deren Lebensdauer die der Imago in sehr zahlreichen Fällen um ein Vielfaches übertrifft und die durch ihre Nahrungsaufnahme in ganz anderer Weise in die Oekonomie der Natur eingreifen, als die Imago. Die Aufgabe, als geflügelte Geschlechtsorgane zu dienen und die Verbreitung der Art zu besorgen, wird besonders deutlich bei den Schmetterlingen, welche gelegentlich wie von einem eigenthümlichen furor migratorius ergriffen, in Schaaren als extensive Wanderer auftreten, wie *Vanessa cardui* L., *Pieris brassicae* L. und *P. rapae* L., *Liparis monacha* L., *Megalura chiron* Fabr., *Urania leilus* L. und *fulgens* Boisd. Bei einigen Arten, wie der europäischen *Pieris rapae* L. und der amerikanischen *Danais Erippus* Cram. constatieren wir in der Jetztzeit eine relativ rasche, immer weiter um sich greifende Ausbreitung über ihre ursprüngliche Heimat hinaus.

Ein instructives Beispiel einer rasch über grosse Strecken sich ausbreitenden Schmetterlingsart liefert unser gemeine Weissling *Pieris rapae* L. in Nordamerika. Sein Auftreten in der Neuen Welt wurde zuerst im Jahr 1860 in Canada bemerkt. Seither ist er successive westwärts und südwärts vorgerückt. Im Jahr 1878 erreichte er das obere Mississippi-Thal und im Jahr 1886 spricht sich Scudder [1]), der an der Hand der vorhandenen statistischen

[1]) *S. H. Scudder,* The Introduction and Spread of *Pieris rapae*

Daten das Vordringen des Schädlings cartographisch dargestellt hat, bereits dahin aus, dass kein Staat östlich vom Felsengebirge mehr davon frei sei, obwohl der Schmetterling damals von den Staaten Mississippi, Louisiana und Arkansas noch nicht speciell nachgewiesen war. Charakteristischer Weise und im Einklang mit dem, was wir auch anderwärts über die Wirkung eingeführter Arten auf die einheimische Fauna beobachten, war die Ueberhandnahme des europäischen Schädlings von deletärer Wirkung auf die eingebornen amerikanischen, harmlosen Weisslinge, *Pontia protodice* Boisd. Lec. und *Pieris oleracea* Harn. Sie wurden von der fremden Art fast vernichtet («almost exterminated» Scudder, l. c.).

Einen schroffen Gegensatz hiezu bilden die Fälle strenger Localisation systematisch vereinzelt dastehender Schmetterlingsarten, welche als letzte Repräsentanten uralter und vermuthlich im Aussterben begriffener Stämme noch in die Jetztwelt hineinragen. Dahin gehört z. B. *Druryia Antimachus* Drury, der gegenwärtig auf Fernando Po und die Küstenländer von Ober-Guinea beschränkt ist, ferner der bloss im westlichen Himalaya heimische *Teinopalpus imperialis* Hope, der schon erwähnte australische *Eurycus Cressida* und die Heteroceren-Gattungen *Uranidia* und *Chrysiridia*.

Besondere Erwähnung verdienen noch ein paar Tagfalter-Gattungen, wie *Colias* und *Argynnis*, deren Verbreitungsgebiet in der Weise disjungiert ist, dass dasselbe zunächst einen mehr oder weniger geschlossenen, arten- und formenreichen Ring durch die borealen (nearktischen und palaearktischen) Faunengebiete, mit gelegent-

---

in North America 1860—1886, in: Memoirs Boston Soc. Nat. Hist., Vol. IV. 1887.

lichem Uebergreifen in die südlichen Nachbargebiete, bildet, dass dann aber in weiter Entfernung davon an einigen isolierten Punkten wieder einige Arten dieser Gattungen auftreten, hauptsächlich im Süden der neotropischen Region, in Chile, Argentinien und Patagonien.

Das Areal der ziemlich artenreichen Pieriden-Gattung *Colias* Fabr.[1]) umfasst gegenwärtig folgende Einzelgegenden: die Azoren, Nordafrika, West-, Central- und Nordeuropa bis Lappland und Novaja Semlja hinauf, Syrien, Kleinasien, Nord-Persien, Sibirien, die Amurgegenden, China und Japan, Tibet und den Himalaya. Eine Art (*C. Ponteni* Wallengr.) fliegt auf den Sandwich-Inseln und stellt die Verbindung her mit dem nearktischen Gebiet, wo Colias von Grönland und Boothia Felix im Norden bis nach Texas und Californien im Süden auftritt. In Mexico und ganz Centralamerika fehlt die Gattung Colias, tritt dann aber mit ein paar vereinzelten Arten wieder auf in den Hochgebirgen von Columbien und Ecuador (*C. dimera* Doubl.) und von Perú (*C. Euxanthe* Feld.), und Colias-Arten fliegen dann wieder in Chile und Argentinien (*C. lesbia* F.) bis nach Patagonien und an die Magellan-Strasse hinab, wo sie noch durch *C. Vautieri* Guér. vertreten sind. Diese südamerikanischen Colias-Arten, von denen ich die genannten mit Ausnahme von *C. Euxanthe* selbst besitze, stehen den nordischen Formen noch sehr nahe und sind in ganz ähnlicher Weise, wie manche von diesen, dimorph, indem die Färbung der Männchen dunkler, stärker nach hochgelb, orange oder rothgelb hin verschoben ist, als die der Weibchen, welche mit ihrem blass-

---

[1]) *H. J. Elwes*, Additional notes on the genus Colias in: Trans. Entom. Soc. Lond. 1884.

gelben Colorit dem ursprünglichen, weissen Pieridentypus noch näher geblieben sind. Das Weibchen von *C. lesbia* tritt sogar selbst wieder dimorph in einer dunklern, orangefarbenen und einer hellern, blassgelben Form auf.

Die enge Verwandtschaft dieser neotropischen Formen mit den borealen legt es nun nahe, das Auftreten der Gattung Colias in den südamerikanischen Anden für eine recente, d. h. posttertiäre Einwanderung zu halten. In der That vertreten so ausgezeichnete Entomologen, wie Dr. Staudinger und Dr. Schatz die Ansicht, es seien die Colias mit einigen andern borealen Formen den grossen Gebirgszügen entlang gewandert, «welche sich im Westen Nordamerikas bis nach Centralamerika und der grossen Andenkette fortsetzen, bis sie wieder das für sie geeignete Klima auf den chilenischen Höhen fanden und sich dort in der ursprünglichen Form erhalten konnten.» Auch ein anderer kenntnissreicher Lepidopterologe, Dr. M. Standfuss, hält, wie er mir mündlich mittheilt, diese Ansicht für die wahrscheinlichste und ist überhaupt geneigt, die Gattung *Colias* für einen relativ jungen Zweig des Pieridenstammes zu halten, da die von den Männchen inaugurierte und von den Weibchen ganz oder theilweise mitgemachte Verschiebung der ursprünglich weissen Pieriden-Färbung nach verschiedenen Nüancen von Gelb und Roth eine relativ spät eingetretene Modification darstelle. Aber wenn man auch zugeben muss, dass die genannten Verschiebungen auf jeden Fall einen secundären Process bilden, so lässt sich derselbe eben doch zeitlich absolut nicht fixieren, er kann, da die Pieriden überhaupt einen alten Schmetterlingstypus repräsentieren, sehr frühzeitig begonnen haben, und es kann die Abzweigung der Gattung Colias von Pieris immerhin bis in's Tertiär zurück-

reichen. Die von Scudder [1]) für einen fossilen Schmetterling aus den ober-eocenen Mergeln von Aix aufgestellte Gattung *Coliates* (*C. Proserpina*) steht allerdings der jetztlebenden indo-australischen Gattung *Delias* Hübn. näher als den heutigen Colias-Arten.

Auch das Auftreten von Colias in den südamerikanischen Anden und in Argentinien braucht nicht nothwendig auf recenter, beziehungsweise postglacialer Einwanderung längs den Anden zu beruhen. Denn erstlich sehen wir, dass auch auf der Südspitze von Afrika, ebenfalls weit vom Gros der Gattung getrennt, eine versprengte Colias-Art vorkommt (*C. electra* L. im Capland, Natal und Transvaal), die nicht durch Wanderung längs einer hohen Gebirgskette dahin hat gelangen können, und ferner wiederholt sich das chorographische Verhalten von Colias auch bei andern Insekten-Gattungen.

Wesentlich ähnliche Verhältnisse wie Colias bietet z. B. die Gattung *Argynnis* Fabr.[2]). Auch bei ihr liegt gegenwärtig der Schwerpunkt der Formenentwicklung und der Verbreitung im palaearktischen Gebiet, wo sie mit Bevorzugung der Gebirgsgegenden in Europa, im Kaukasus, im Altai, im Amurland, in der Küstenprovinz in China und Japan, dann weiter südlich im Thianschan, in den Hochgebirgen von Kaschmir, Tibet, Garhwal und Sikkim, im höheren Himalaya (7—12,000′), in den Khasia-Bergen (4—5000′) in zahlreichen Arten vertreten ist. Einzelne ihrer Arten sind weit verbreitet. So kommt unser Silberstrich, *A. paphia* L., ein guter Flieger, in Ost-

[1]) *S. H. Scudder*, Fossil Butterflies, p. 51, in: Mem. Amer. Ass. Adv. Science I. 1875.

[2]) *H. J. Elwes*, On a revision of the genus Argynnis in: Trans. Entom. Soc. 1889.

asien ebenso häufig vor, wie in Europa und erreicht dort eine noch stattlichere Grösse. Im nearktischen Amerika ist Argynnis von Grinnell-Land im Norden bis Arizona und New Mexico im Süden vertreten. Dann fehlt, so viel bis jetzt bekannt, die Gattung Argynnis in Amerika über eine Erstreckung von nicht weniger als 50 Breitegraden, um dann südlich vom Wendekreis des Steinbocks neuerdings in einer kleinen Gruppe von Arten aufzutreten, die über das Südende des Continentes vom Atacama-Gebiet bis nach Punta Arenas an der Magellan-Strasse vertheilt sind. Dahin gehört z. B. *A. lathonioides* Blanch. in den Anden des mittlern und nördlichen Chile in 6000′ und *A. modesta* Blanch. in 8—10,000′ Höhe. *A. Dexamene* Boisd. fliegt in Argentinien.

Während aber die südamerikanischen Colias-Arten das Gepräge ihrer borealen Verwandten noch bewahrt haben, ist die kleine Gruppe der chilenischen Argynnis-Arten, die sich sonst in Form und Aderverlauf an die palaearktische *A. lathonia* L. anschliessen, in anderer Hinsicht, namentlich in der Zeichnung der Unterseite der Hinterflügel, aberrant geworden. Sie werden daher auch wohl als *Brenthis* Feld. von *Argynnis* sensu stricto abgetrennt. Schon diese Thatsache der Entfernung vom allgemeinen generischen Typus, sowie das Fehlen von Argynnis in der ganzen weiten Zwischenregion von Arizona bis Atacama hinab, wo doch an vielen Orten die klimatischen und botanischen Bedingungen für die Existenz von Argynnis-Arten gegeben gewesen wären, lässt daran denken, dass das Auftreten von Argynnis, beziehungsweise Brenthis in den Anden von Chile nicht ohne weiteres auf recente Einwanderung zurückzuführen ist, sondern dass die räumliche Trennung der borealen und neotro-

pischen Formen zeitlich möglicherweise erheblich weiter zurückdatiert werden muss, als die südamerikanische Eiszeit. Dies wird auch dadurch noch wahrscheinlicher gemacht, dass ausserhalb der borealen Verbreitungszone an zwei isolierten Stellen tropischer Gebiete ebenfalls Argynnis-Arten auftreten, nämlich *A. niphe* L. in Java und an der Moreton-Bai in Nordaustralien (*Var. inconstans* Butl.) und *A. Hanningtoni* Elwes in Taveta am Kilimandjaro. Wir werden später ein ähnliches Verhalten bei der Landschnecken-Gattung *Clausilia* zu erwähnen haben, wo ebenfalls in einem afrikanischen Gebirgsland (Abessinien), weit von ihren borealen Verwandten getrennt, ein paar versprengte Arten auftreten.

Ein von Heer [1]) zuerst aus dem Miocen von Radoboj als *Vanessa Pluto* beschriebener Schmetterling wurde später von Edwards [2]) und nach ihm von Kirby [3]) zu *Argynnis* gezogen. Butler stellte ihn mit ? zu *Junonia*. Seither aber hat Scudder [4]), dem unter den lebenden Entomologen wohl die grösste Uebung in der Bestimmung palaeontologischen Materials zu Gebote steht, auf Grund einer genauen Neuzeichnung des Fossils dasselbe neuerdings ausführlich discutiert und stellt dafür eine neue Gattung *Mylothrites* auf, wodurch seine Stellung im System aus der Familie der Nymphaliden in die der Papilioniden (Subfam. Pierinae) verlegt wird.

---

[1]) *O. Heer*, Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien; 2. Abth. p. 179, in: Neue Denkschr. der allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. 1850.

[2]) *W. H. Edwards*, Butterflies of North America. 1868.

[3]) *W. F. Kirby*, A synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera. 1871.

[4]) *S. H. Scudder*, Fossil Butterflies p. 45 u. ff. in: Mem. of the Am. Assoc. for the Advanc. of Science. I. 1875.

An die Verbreitung von Colias und Argynnis erinnert auch diejenige der Käfergattung *Carabus*.

Die vorstehend aufgeführten Beispiele von chorographischen Arealen, die mehrere der Wallace'schen Regionen beschlagen, sind um so bemerkenswerther, als die Lepidopteren in zuverlässiger Weise nicht über das ältere Tertiär hinaus fossil nachgewiesen sind. Die früher aus der Steinkohle angegebenen Fälle haben sich, nach Scudder [1]), als Bestimmungsfehler herausgestellt und sogar die Angaben von fossilen Schmetterlingen aus den jüngern mesozoischen Sedimenten lassen noch manches zu wünschen übrig.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass die Erscheinung discontinuierlicher Areale da und dort auch im Innern einer und derselben zoogeographischen Region bei einer und derselben Art auftritt. Es mag genügen, hiefür ein paar Beispiele aus der palaearktischen Region anzuführen, auf die mich mein Freund Dr. M. Standfuss aufmerksam machte. So tritt *Pyrameis indica* Herbst, die in China und Nordindien fliegt, wieder in einer Varietät (*var. Vulcania* Godt.) auf den Canarischen Inseln auf, fehlt aber in dem ganzen ungeheuren Zwischenbereich. *Psyche quadrangularis* Christoph, ein sehr schlechter Flieger, der früher nur aus der Gegend von Constantine in Algier und dann wieder aus dem Ural bekannt war, ist kürzlich von Dr. A. Stübel [2]) in einem todten Sack auch

---

[1]) *S. H. Scudder*, Systematic review of our present knowledge of Fossil Insects, in: Bull. U. S. Geolog. Survey Nr. 31. 1886. — Ausführlich behandelt sind diese zweifelhaften Stücke in Scudders grosser Arbeit: Fossil Butterflies etc. p. 88 u. ff.

[2]) *H. Calberla*, Verzeichniss der von Herrn Dr. A. Stübel in Palästina und Syrien gesammelten Lepidopteren in: Iris. Deutsch. ent. Zeitschr. 1891.

südlich von Damaskus aufgefunden worden, so dass die frühere Lücke des Areals in diesem Falle erheblich kleiner geworden ist. Der Raupensack dieser Art ist so charakteristisch, dass an einen Irrtum der Bestimmung kaum zu denken ist.

Coleopteren.

Der grosse Käferkatalog von Gemminger und v. Harold [1]) füllt, trotzdem er bloss die Namen der Arten aufzählt, zwölf Bände und heute schon weist er für manche Gegenden wesentliche Lücken auf, die zum Theil durch zahlreiche Supplemente von anderer Seite ergänzt worden sind. Das eingehende Studium der geographischen Verbreitung dieser Ordnung würde daher den Gegenstand einer sehr umfangreichen Arbeit bilden müssen. Hier kann es sich bloss darum handeln, auch für diese Gruppe von Landthieren in einigen wenigen, aber praegnanten Fällen eine merkwürdige Persistenz einzelner scharf charakterisierter generischer Typen in stark disjungierten Arealen nachzuweisen. Wollte man sich die Lösung dieser Aufgabe leicht machen, so brauchte man einfach aus dem vorstehend erwähnten Katalog von Gemminger und v. Harold aus denjenigen Gruppen, die notorisch schlechte Wanderer umfassen, die Gattungen zusammenzustellen, deren Arten über weit getrennte Erdräume vertheilt sind und die Anzahl der auf diese Weise verwendbaren Gattungen wäre eine überraschend grosse.

Es ist auch anzunehmen, dass die Autoren des mehrgenannten classischen Cataloges die Arten nicht ohne bestmögliche Kritik in den betreffenden Gattungen unter-

---

[1]) *Dr. Gemminger et B. de Harold,* Catalogus coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. 1868—76.

gebracht haben und dass sie namentlich einer weitgehenden Auflösung der Verbreitungsareale einen bedeutenden Grad von systematischer Skepsis instinctiv entgegen brachten. Dennoch aber wäre eine derartige, nicht auf specieller Kenntniss der betreffenden Gattungen und auf Autopsie beruhende Benützung des Gemminger-v. Harold-schen Werkes zu zoogeographischen Zwecken nicht ohne schwere Bedenken. Denn erstlich wären Irrthümer in der Zutheilung der Arten zu den Gattungen und unrichtige Vaterlandsangaben eben nicht mit der nöthigen Sicherheit auszuschliessen, und die Unkenntniss der biologischen Verhältnisse würde sich im einzelnen Falle ebenfalls störend geltend machen.

Glücklicherweise wird gerade bei den Coleopteren die Aufgabe des Zoogeographen wesentlich erleichtert durch den günstigen Umstand, dass für manche Gruppen dieser Ordnung oder für einzelne Faunengebiete schon tüchtige und zuverlässige Monographien vorliegen, und dass auch die Verbreitung der Käfer zum Gegenstand specieller Arbeiten gemacht worden ist. In früheren Jahren war es namentlich der um die Zoogeographie sehr verdiente englische Naturforscher Andrew Murray, der in verschiedenen Arbeiten [1]) auch dieser Gruppe seine besondere Aufmerksamkeit widmete. Murray war z. B. der erste, der die geographischen Beziehungen der Käfer von Old Calabar (tropisches Afrika) zu denen von Brasilien nachwies und für beide Gegenden eine Anzahl theils

[1]) *A. Murray*, Geogr. relations of the Coleopt. of Old Calabar in: Trans. Linn. Soc. vol. XXIII. 1862; id., On the Geograph. Relat. of the Chief Coleopterous Faunae, in: Journ. of the Linn. Soc. (Zool.) vol. XI. 1870. Vgl. dazu: *R. Trimen*, Note on a paper by Andrew Murray „On the Geographical Relations of the Chief Coleopterous Faunae“ in Journ. Linn. Soc. vol. XI. 1870.

identischer, theils nahe verwandter Gattungen constatierte und in spätern Arbeiten hat er auf noch ausgedehnterer Basis die Chorographie der Coleopteren untersucht. In neuerer Zeit (1886) untersuchte A. Preudhomme de Borre [1]) die geographische Verbreitung der Trogiden und stellte die Areale einzelner Gattungen kartographisch dar. Seither ist auf Veranlassung von Professor Marshall in Leipzig, der seinerseits den zoogeographischen Theil in dem neuen physikalisch-geographischen Atlas von Berghaus bearbeitete, von Dr. E. Hahn [2]) eine specielle chorographische Arbeit über die coprophagen Lamellicornier, zu denen auch die vorerwähnten Trogiden gehören, erschienen, die manche interessanten Beziehungen zwischen den verschiedenen Faunengebieten aufdeckte. Allerdings betrifft sie eine Gruppe, die grossentheils gute und active Flieger umfasst und die daher für zoogeographische Zwecke vielleicht weniger günstig war, als manche andere.

Die Beispiele von Gattungen, deren Arten über mehrere zoogeographische Regionen vertheilt sind und an weit von einander getrennten Erdstellen vorkommen, sind bei den Käfern so zahlreich und decken sich so häufig mit ähnlichen, schon früher bei andern Invertebraten-Gruppen erwähnten, dass eine kleine Auswahl hier vollständig genügen dürfte.

An die Verbreitung der Tagfalter-Gattungen *Colias* und *Brenthis* erinnert in auffallender Weise diejenige der Laufkäfergattung *Carabus* L. (sensu stricto), die besonders instructiv ist, weil sie Thiere umfasst, die zwar gute

---

[1]) *A. Preudhomme de Borre,* Catalogue des Trogides décrits jusqu'à ce jour, in: Ann. Soc. Entom. Belg. t. XXX. 1886.

[2]) *E. Hahn,* Die geographische Verbreitung der coprophagen Lamellicornier. 1887.

Läufer, dagegen aber des Flugvermögens vollständig beraubt sind, indem nicht nur ihre Hinterflügel ganz verkümmert, sondern zuweilen auch die Flügeldecken beider Seiten miteinander verwachsen sind. Das Areal der ächten Carabus-Arten bildet zunächst einen circumpolaren Ring über die palaearktische und nearktische Region, wo die Gattung in reicher specifischer Entwicklung hauptsächlich im Gebirge auftritt. Sie fehlt dann auf amerikanischem Boden von Mexico an südwärts, tritt jedoch in den chilenischen Anden und auf der Insel Chiloë neuerdings in einigen Arten auf, die in neuerer Zeit besonders von Prof. Gerstäcker und v. Kraatz sorgfältig untersucht wurden. Man könnte nun geneigt sein, dieses isolierte Auftreten von ächten Carabus-Arten im Süden der neotropischen Region ebenfalls einfach für eine recente, postglaciale Einwanderung zu erklären, wie das von Colias und Brenthis, und in der That können die Thiere ja auch thatsächlich erst nach dem heutigen Rückzug der notialen Gletscher, diesen folgend, in's Gebirge aufgestiegen sein. Es wird ferner der Umstand in Betracht fallen, dass die Gattung *Carabus* überhaupt ein relativ junger Zweig der Calosomiden zu sein scheint, denn so reich entwickelt die heute noch fast cosmopolitische Gattung *Calosoma* Web. auch schon im jüngern Tertiär erscheint, so ist dagegen Carabus bis jetzt auffallenderweise aus dem Tertiär nicht bekannt. Doch kann sich das durch weitere Funde noch ändern, und dass trotzdem die Existenz der Gattung Carabus im notialen Gebiete älter sein kann, als die chilenische Gletscherzeit, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass von *Carabus*, grade wie von Argynnis, eine ganz isolierte, von ihren borealen Verwandten weit getrennte Art in 8000 Fuss

Höhe am Kilimandjaro von Dr. Kersten aufgefunden wurde, die Dr. Gerstäcker[1]) beschrieben und abgebildet hat. Dass dieselbe im Habitus von allen bekannten Arten der Gattung etwas abweichend ist, spricht für die lange Dauer der Isolierung.

Herr Champion macht mich auf die Carabiden-Gattung *Pseudomorpha* Guér. aufmerksam, die einer sehr auffälligen, hauptsächlich für die australische Region characteristischen Gruppe angehört, seltsamerweise aber auch einige Arten in Mexico und Nordamerika zählt und dergestalt dem merkwürdigen australischen Elemente im pacifischen Theile der nearktischen Fauna angehört, dem man auch in andern Thiergruppen begegnet, trotzdem es im Norden nicht die Entwicklung besitzt, wie in der pacifisch-neotropischen Fauna.

Die schon früher für die Uraniden erwähnte Gemeinsamkeit von Typen zwischen der Fauna von Madagaskar und Südamerika wiederholt sich in schöner Weise bei der Cicindeliden-Gattung *Peridexia* Chaud., deren wenige (5) Arten sich in Bolivia und Brasilien einerseits, in Madagaskar anderseits vorfinden. Als vicarierende Typen sind die ebenfalls den Sandlaufkäfern zugehörigen Gattungen *Pogonostoma* Klug in Madagaskar und *Ctenostoma* Klug im neotropischen Amerika zu betrachten.

Zahlreich sind die Fälle, wo dieselbe Gattung im neotropischen Theile Amerika's einerseits, in Australien anderseits Vertreter besitzt. Dahin gehören z. B. die artenarmen Buprestiden-Gattungen *Curis* Cost. et Gory und *Acherusia* Cost. et Gory, die Malacodermiden-Gattung *Rhipidocera* Latr., die ebenfalls artenarme Cleriden-Gat-

[1]) In: C. C. Von der Decken's Reisen in Ostafrika, Bd. III 2. Abth. p. 56 und 57, Taf. IV Fig. 2 (1873).

tung *Natalis* Casteln., die Elateriden-Gattung *Horistonotus* Cand. und andere. Die Trogiden-Untergattung *Omorgus* besitzt ihre Arten in ganz Amerika bis nach Patagonien hinab, dann wieder in Australien, in Südasien und in Afrika. Die südamerikanische Trogiden-Gattung *Cloeotus* hat einen Vertreter (*Cl. variolosus* Harold) in Pulo Penang; »ce qui est fort remarquable«, setzt der Monograph dieser Gattung, Preudhomme de Borre, beim Registrieren dieser Thatsache hinzu.

Eine sehr charakteristische Verbreitung für die uns beschäftigenden Fragen besitzt auch, wie schon Hahn hervorhebt, die Menthophiliden-Gattung *Epilissus* Dej., die gegenwärtig ihre grösste, übrigens immer noch bescheidene Artenzahl in Madagaskar besitzt, während sie mit je ein paar Arten auch im continentalen Südafrika, in Brasilien und in Neu-Seeland vertreten ist.

Sehr bezeichnende Fälle von disjungierten Arealen liefern verschiedene Gattungen der so auffallenden und characteristischen Familie der *Brenthiden.* Es wiederholen sich hier grossentheils die schon bei andern Gruppen konstatierten Erscheinungen. Die Gattung *Brenthus* Fab. selbst, von der ich in Guatemala einige Arten zahlreich unter der Rinde von Bäumen sammelte, besitzt z. B. ein paar Formen in Madagaskar (*B. Coquereli* Fairm.) und in Südafrika (*B. vittipennis* Fåhrs.). *Trachelizus* Schönh. zählt Arten im tropischen Amerika (Westindien, Mexico, Brasilien), in Australien, Neu-Caledonien, auf der Woodlark-Insel, in Borneo, Java, Sumatra und auf Madagaskar. Ebenso vertheilen sich die Arten von *Arrhenodes* Schönh. auf Centralamerika und das tropische Südamerika, auf Neu-Caledonien, Ceylon und Gabun. Ein Theil der neotropischen Brenthiden-Gattungen ist durch nahestehende

Genera im indomalaischen Gebiet, beziehungsweise auch in Afrika mit Madagaskar und in Neu-Seeland (*Lasiorrhynchus* Lac.) vertreten.

Herrn G. C. Champion in London, der sich speciell mit dem Studium der Heteromeren beschäftigt, verdanke ich einige Beispiele von auffallender Verbreitung unter den Gattungen dieser Gruppe: So ist die gut charakterisierte Tenebrioniden-Gattung *Enneboeus* Waterh. mit 2 Arten in Tasmanien und mit je einer in Mexico, Panamá und Columbien vertreten. Es ist dabei, wie Herr Champion speciell hervorhebt, nicht an Verschleppung durch Schiffe zu denken. Die Tenebrioniden-Gattung *Doliema* Pascoe hat Vertreter in Nord-, Central- und Südamerika einerseits und in Manila und Indonesien anderseits.

Eines der schönsten mir für die Coleopteren bekannten Beispiele einer durch alle Tropengebiete gehenden Verbreitung bei einem durchaus auffälligen, systematisch isolierten und gut charakterisierten Gattungstypus bietet die Lymexyloniden-Gattung *Atractocerus* Pol. de Beauv., deren Arten (circa 15) nicht sehr zahlreich sind. Atractocerus-Arten kommen vor: im tropischen Afrika (Sierra Leone, Guinea, Kamerun, Limpopo-Gebiet, Mozambique, Madagaskar), in Ceylon, Java, Sumatra, auf den Molukken, in Australien, im neotropischen Amerika von Chile durch Brasilien und Westindien bis Guatemala und Mexiko hinauf. Wie wir später sehen werden, erinnert die Verbreitung von Atractocerus stark an diejenige der Gamasiden-Gattung *Megisthanus*. Die Atractocerus-Arten sind, wie ich mich an einer in Guatemala nicht seltenen Art (*A. brasiliensis* Serv.) überzeugte, bescheidene Flieger, die ausschliesslich Nachts schwärmen und alsdann nach Art vieler anderer Nachtinsekten ans Licht kommen. Bei

Tage sitzen sie ziemlich regungslos an Wänden und Mauern, halten sich auch möglicherweise im Holze versteckt. Die eigentümliche Verbreitung, die schon Lacordaire auffiel,[1]) lässt auf ein hohes geologisches Alter dieses merkwürdigen Typus schliessen und in der That wird Atractocerus schon aus dem baltischen Bernstein angegeben.

Die angeführten Beispiele mögen für diese Gruppe genügen. Wann einmal die Tausende von Käferarten, die heute noch unbestimmt in den Sammlungen stecken, beschrieben und systematisch eingereiht sein werden, dann werden sich zweifellos noch manche interessante zoogeographische Resultate für diese an Formen so überreiche Gruppe ergeben und die Gesetze ihrer Verbreitung werden sich klarer abheben, als heutzutage.

(Fortsetzung folgt.)

Die Perioden solarer und terrestrischer Erscheinungen.

Von

Prof. **H. Fritz.**

In den vergangenen Jahrzehnten erschienen zahlreiche Publikationen über periodische Erscheinungen, welche in ihrem Wechsel mehr oder minder starke Anklänge an den periodischen Wechsel der Sonnenthätigkeit, wie er sich für die Beobachtung am bequemsten verfolgbar in der wechselnden Häufigkeit der Sonnenflecken ausspricht, zeigen. Auffallend kann ein ähnlicher Wechsel, bei auch scheinbar nicht oder doch nicht direkt er-

---

[1]) *Th. Lacordaire,* Généra des Coléoptères t. IV p. 501 u. 857.

klärbarer Beziehung zwischen Vorgängen auf der Erde und solchen auf der Sonne nicht sein, da ja die Kraftäusserung alles Lebenden, wie der unbelebten Natur der Erde der Kraft unterworfen ist, welche von der Sonne dem Planeten zugestrahlt wird. Den Stoff liefert die Erde, die Kraft die Sonne. Gegen die Kraftzufuhr der Sonne ist diejenige aus dem Erdinnern, diejenige, welche die Sterne der Erde zustrahlen, ja selbst die von dem Monde der Erde zureflektirte Sonnenstrahlung vollständig verschwindend. Am einflussreichsten wirkt der Mond durch seine auf die Erde und deren Bestandtheile ausgeübte Anziehung.

Mit eiserner Nothwendigkeit muss jede Veränderung der Sonnenthätigkeit sich in den irdischen Vorgängen abspiegeln, wenn auch die Veränderlichkeit sich häufig in Folge der gesammten Organisation des Erd-Planeten mehr oder weniger verbirgt oder in Folge der Ausgleichung durch andere Kräfte oder Wirkungen nicht direkt, vielleicht gar nicht beobachtbar wird. Verdampft beispielsweise bei zunehmender Sonnenstrahlung mehr Wasser der Meere und entsteigt bei der Condensation des Wasserdampfes in den Höhen der Atmosphäre die dabei frei werdende Wärme sofort den höheren Regionen und dem Weltraume zu, wobei zugleich in Folge der wasserdampfreicheren Atmosphäre die Insolation beeinträchtigt wird, dann werden selbst grössere Wärmestrahlungs-Unterschiede der Sonne für unsere Messinstrumente ohne Einfluss bleiben, somit von denselben nicht mehr angegeben werden. Dies eine Beispiel mag für zahlreiche gelten.

Bestehen von der Sonnenthätigkeit abhängige periodische Wechsel bei verschiedenen Erscheinungen der Erde, dann können dieselben nicht auf wenige Jahrzehnte be-

schränkt sein; sie müssen sich vielmehr auch in den ältesten, auf die Jetztzeit gekommenen Beobachtungen vorfinden. Im gegentheiligen Falle würde man nicht ganz ohne Grund das althergebrachte Wort «Zufall» anwenden dürfen.

Leider ist die Probe weit rückwärts, nur ausnahmsweise möglich, da die meisten gesammelten Beobachtungsresultate für die verschiedenartigsten Erscheinungen in benutzbarer Weise noch sehr neuen Datums sind.

Eine irdische Erscheinung gestattet in Folge ihrer bestimmt ausgesprochenen Periodicität, der Eigenart und dem Auffallenden derselben eine weiter rückwärts gehende Verfolgung ihrer Beobachtung. Diese Erscheinung ist das Polarlicht. Bei dem für die mittleren und niederen Breiten so bestimmt ausgesprochenen periodischen Wechsel in der Häufigkeit, Ausdehnung und Grossartigkeit der Erscheinung, wie sie das Polarlicht zeigt, und bei der jedermann auffallenden Erscheinung des Nordlichtes der nördlichen Hemisphäre — für das Südlicht kennen wir keine frühere Erscheinungen als die vom Frühjahr 1640 in Chili beobachteten — konnten Nachrichten von solchen in den ältesten Geschichtsbüchern, namentlich aber in den Chroniken nicht ausgeschlossen bleiben. Lassen auch nicht wenige alte Aufzeichnungen den Leser im Unklaren, ob Polarlichter oder Kometen oder andere Feuermeteore oder Feuererscheinungen gemeint sind, so bleibt doch eine so grosse Anzahl sicherer Nachrichten über Polarlichter übrig, dass sich die Epochen der Perioden, namentlich für Gegenden, in welchen die Erscheinung mitunter Jahrzehnte lang aussetzt und nur die bedeutendsten bemerkbar werden, sehr bestimmt ergeben.

Da der Wein entschieden periodisch in seinen Er-

trägen ist und ihm seit alter Zeit ebenso wie dem ihm und allen Feldfrüchten verderblichen Hagel eine bevorzugte Aufmerksamkeit geschenkt wurde, so mögen die betreffenden hierher gehörigen, wenn auch spärlicheren Aufzeichnungen neben den Polarlichter-Erscheinungen der älteren Zeit benutzt werden, um deren übereinstimmende Periodicität zu erhärten, was aus guten Gründen für andere Erscheinungen für so weit zurückgehende Zeiten gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen möglich ist.

Die folgenden Zusammenstellungen enthalten in Tabelle I die alten Sonnenfleckenbeobachtungen von 188 nach Chr. bis zu der eigentlichen Entdeckung derselben durch Fabricius im Jahre 1610. Die Quellen bilden, mit Ausnahme der wenigen nach europäischen Quellen angeführten, chinesische Beobachtungen. Diese Quellen sind durchgehends enthalten in Wolf's «Mittheilungen über die Sonnenflecken» und in dessen «Astronomischen Mittheilungen», bis heute 80 Nummern umfassend.

Die zweite und dritte Columne enthalten die Häufigkeit der Monate und der Tage der Sichtbarkeit der Flecken; die vierte Kolumne enthält die Epochen der muthmasslichen Maxima der kleinen Perioden.

Die Tabelle II gibt die Jahre und jährliche Anzahl der alten Nordlichtbeobachtungen zwischen 194 n. Chr. und 1635 nach den im «Polarlichtkataloge» und dessen Nachträgen eingetragenen Erscheinungen.*) Da sich dieselben durchweg auf Mittel- und das südlichere Europa beziehen, wurden die Beobachtungen Tycho de Brahe's auf der Insel Hwen (von 1582 an) in Klammer

*) Vergl. „Verzeichniss beobachteter Polarlichter" von H. Fritz. Wien 1873. 4°.

beigesetzt. Die letzte Columne enthält die muthmasslichen Maximazeiten der kleinen Perioden.

Die Tabellen III und IV geben die in alten Schriftwerken, hauptsächlich auf Deutschland, Oestreich und die Schweiz bezüglichen auffindbaren günstigen Weinjahre und die durch grosse Hagelschläge bekannt gewordenen Jahrgänge, wobei in beiden Fällen die sich am meisten auszeichnenden Jahrgänge im Druck hervorgehoben sind und die wahrscheinlichern Maxima der kleinen Periode in den letzten Columnen beigesetzt sind.

In der Tabelle V wurden zunächst die aus den einzelnen Tabellen sich ergebenden Maxima der kleinen Perioden für die 4 Erscheinungen nebeneinander gestellt, daraus (in Spalte 5) die mittleren Maxima-Epochen bestimmt, daneben der Abstand in nahe 11jährige Perioden zerlegt und in der letzten Columne die Epochen der 55,3-jährigen Periode beigesetzt. Die letztere Zahl ist aus den Tabellen selbst berechnet.

I. Zusammenstellung der Sonnenfleckenerscheinungen.

Jahre.	Anzahl der Monate,	Anzahl der Tage.	Muthmassl. Maxima.	Jahre.	Anzahl der Monate,	Anzahl der Tage.	Muthmassl. Maxima.
188	1	1	188	359	2	2	
299	1	1		360	1	.	360
300	1	.		361	1	.	
301	2	3	301	369	1	1	
302	1	1		370	1	2	
304	1	1		372	1	1	372
307	1	1		373	3	3	
311	1	1	311	374	2	3	
321	2	2	321	375	1	1	
322	2	2		388	1	1	388
342	2	2	342	389	1	1	
354	1	2	354	395	1	1	
355	1	2		396	1	1	398

Jahre.	Anzahl der Monate,	Tage.	Muthmassl. Maxima.
400	1	2	
409	1	1	409
..			
499	1	1	
501	1	.	501
502	2	2	
509	1	.	
510	1	.	511
513	2	.	
535—36	14	..	535
	verminderter Glanz der Sonne.		
577	1	1	577
580	1	.	
626	8		626
	Sonne theilweise verdunkelt.		
778	1	1	778
	nach Lycosthenes.		
807	.	7	807
	nach Eginhardt.		
826	1	1	828
832	1	2	
837	1	2	
840	4	90	840
	(Humboldt, Kosmos).		
841	1	1	
842	1	1	
864	1	.	864
865	1	.	
874	1	.	874
..			
974	2	2	974
1005	1	1	1005
..			
1077	1	16	
1078	2	20	1078
1079	2	12	
1089	1	1	1089
1096	1	1	1096

Jahre.	Anzahl der Monate,	Tage.	Muthmassl. Maxima.
1103	1	1	
1104	1	1	1104
1105	1	.	
1112	1	2	1112
1118	2	2	
1120	3	3	1120
1122	1	1	
1123	1	1	
1129	3	3	
1131	1	3	1130
1136	2	2	
1137	2	2	
1138	2	2	1138
1139	2	.	
1145	1	1	1145
1160	1	.	1160
1185	3	16	1185
1186	2	2	
1193			1193
1200	3	12	
1201	2	32	
1202	1	1	1202
1204	1	1	
1205	2	14	
1238	1	1	1238
1276	1	1	1276
..			
1370	3	19	
1371	3	46	
1372	4	4	1372
1373	1	1	
1374	1	5	
1375	2	2	
1376	1	1	
1381	1	5	
1382	1	1	1382

Jahre.	Anzahl der Monate,	Tage.	Muthmassl. Maxima.
1383	1	1	
..			
1511			1511
1529			1529
1547	1	3	1549
..			
1588	1	1 nach Secchi.	
1590	1	3, Schiff Richard of Arundell.	1591
1593	1	1 nach Henneberg.	
1596	1	1 nach Fausten.	
1607	1	1 von Keppler beobachtet.	1602

Jahre.	Anzahl der Monate.	Tage.	Muthmassl. Maxima.
1609	1	1 nach Henry Hudson.	
1616	1	1 (China)	1617
1617	1	.	
1618	1	3 (China)	
1624	2	2 (China)	
1626			
1638	1	1 (China)	

Das erste genauer bestimmte Fleckenmaximum ist (nach Wolf) dasjenige von 1626,0.

Hervorrag. Maxima waren 1727,5; 1778,4; 1788,1; 1837,2; 1870,1.

II. Zusammenstellung der Nordlichtbeobachtungen.

Jahre der Erscheinung.		Muthmassl. Maxima.
194	öfter u. gross	194
394		
397		397
400		
434		434
450		
453		453
454		
479		
480		
488		
502	bis Syrien	502
504		
512		512
538		540
541	öfter	
551		
555		555

Jahre der Erscheinung.		Muthmassl. Maxima.
556		
560		
563		
564		
566	70 Tage	566
567		
570		
577		577
580		
582	3 mal	
583		
584		
585	3 mal, gross, Mittel-Europa	585
586		
587		
590		
595		595

Jahre der Erscheinung.		Muthmassl. Maxima.
599		
600		
601		
603		603
616	in China in niedern Breiten	616
624		624
654		
660		657
670		
673		
676		676
677	10 Tage	
710		710
727		727
740		
741		
742		742
743		
745		
765		765
773		
776		776
778		
786		786
800		
803		
806		806
807	stark	
808	stark	
827		827
828		
839	mehrere mal, stark	
840	mehrere mal, stark	840
842	3 mal, stark	
848	2 mal, stark	848
855		
859	3 mal, sehr stark	859
861		
870		870
871		
879		
887		
890		890
905	in China in niedern Breiten	
911		906
912		
917		
918		918
919		
926		
927		928
930		
937		
940		940
944		
945		
957		957
970		970
971		
978		
979	2 mal, gross	979
992	3 mal, sehr gross	
993	2 mal, gross	993
999		
1000		
1002		1002
1003		
1014		1014
1069		1069
1084		1084

Jahre der Erscheinung.		Muth-massl. Maxima.	Jahre der Erscheinung.		Muth-massl. Maxima.
1093			1189		
1094			1192		
1095	gross		1193	3 mal	1193
1096	2 mal		1194		
1097	bis Syrien	1097	1195		
1098	4 mal, bis Syrien		1200		
1099			1203	3 mal	1203
1101			1204	öfter	
1102			1226		1226
1104		1104	1243		
1105			1245		1247
1106			1251		
1107			1262		
1114			1263		1262
1116			1269		
1117	4 mal, bis Palästina	1117	1271		1270
1118	2 mal		1280		
1119			1304		
1120			1307		1308
1121			1309		
1122			1323		1324
1130	3 mal		1325		
1131	2 mal	1131	1332		
1132			1336		1334
1138	3 mal	1138	1348		
1139			1352		1350
1150			1353		
1153		1151	1354		
1157			1361	2 mal, gross	1361
1166		?	1375		
1173			1379		1378
1174			1381		
1175			1388		1388
1177	2 mal	1177	1389		
1179			1399		
1187		1887	1403		1401

Jahre der Erscheinung.		Muthmassl. Maxima.
1432		
1437		1435
1460		
1461		1462
1465		
1517		
1518		1518
1521		
1524		
1526		
1527		
1529	3 mal, gross, bis Portugal	1529
1531	2 mal	
1532	mehrere mal	
1533		
1536		
1538	mehrere mal	1538
1539		
1540		
1541		
1542		
1544	gross	
1545	2 mal	
1548	2 „	1548
1549	3 „	
1550		
1551	4 „	
1553		
1554		
1555	3 „	
1556	3 „	
1557	3 „	
1560	4 mal, gross	1560

Jahre der Erscheinung.				Muthmassl. Maxima.
1561	2	mal		
1562	2	„		
1563	3	„		
1564	8	„		
1567	2	„		
1568	4	„		
1569	4	„		
1571	9	„		
1572	10	„	gross	1572
1573	8	„		
1574	3	„		
1575	2	„		
1576	3	„		
1580	15	„		1580
1581	13	„		
1582	6	„	[2] *)	
1583	9	„	[18]	
1584	4	„	[14]	
1585	3	„	[4]	
1586	3	„	[5]	
1587	4	„	[3]	
1588	5	„	[5]	
1589			[5]	
1590	4	mal	[15]	1590
1591	4	„	[4]	
1592	3	„		
1593	8	„		
1599	3	„		
1603	4	„		
1604	6	„		1604
1605	4	„		
1606	3	„		
1607	2	„		
1608	2	„		

*) Die eingeklammerten Zahlen geben die Beobachtungen Tycho de Brahes auf der Insel Hwen.

Jahre der Erscheinung.		Muthmassl. Maxima.
1609	3 mal	
1610	1 „	
1612	1 „	
1613	1 „	
1615	2 „	
1621	4 „ sehr gross, in Syrien sichtbar	1620
1622	3 „	
1623	10 „	
1624	3 „	
1625	10 „	
1626	6 „	
1627	4 „	
1628	5 „	
1629	18 „	1629
1630	10 „	
1631	1 „	
1632	2 „	
1633	3 „	
1634	1 „	
1635	2 „	

Ausgezeichnet durch grosse, vielfache und weit nach Süden ausgedehnte Erscheinungen werden aufgeführt für die Zeiten um
194
585
807
993
1097 und 1117
1203
1308
1361
1529
1572 und 1580
1716
1789
1848

Für das Südlicht ergeben sich bestimmte Erscheinungen: um 1640 in Chili, 1730 in Siam, 1737 bis 1745 öfter in Süd-Amerika. 1773 und 1774 wurden Südlichter vielfach in der Südsee, um 1783 in Rio Janeiro beobachtet. Diese Erscheinungen entsprechen meist nahezu Nordlichtmaxima. Die grössere Häufigkeit des Südlichtes um 1831, 1840, 1848, 1860 und 1870 schliesst sich genau den Nordlichtmaxima an.

III. Zusammenstellung der sich durch hohe und gute Weinerträge auszeichnenden Jahre.

Jahre guter Erträge.	Wahrscheinliche Maxima.
976, 77	976
1070	
1122, 37, 53, **85**.	
1201, 28, 36, 40, 56, 59, 63, 70, **76**, **77**, **78**, 84,	1277,
90, **91**, **93**, **94**.	1292
1303, 13, 23, 33, **36**, **37**, **39**, 55, 63, **72**, **73**, 84,	1337, **1372**,
86, **87**, 94	1386
1420, 27, **31**, **32**, 42, **43**, **47**, 57, 63,	1431, 1442,
72, **73**, 79, **82**, **83**, **84**, 99	1472, 1483
1504, **18**, 35, **39**, **40**, 52, 59, **84**, 93, 99	1518, 1540

Diesen schliessen sich dann die schon auf Ertragsreihen sich stützenden, dem Weinbau günstigsten, namentlich für das 19. Jahrhundert genauer bestimmbaren, in Tabelle V von 1605 an aufgeführten Perioden an.

IV. Zusammenstellung der durch Hagelschläge bemerkbar gewordenen Jahre.

325, 66, 77	325, 377
407	407
579, 86	579
8**23**, 24, 32, **55**, **72**, 82, 89	823
906	906
1011, 57	1011, 1057
1104, **20**, 62, 67, 79, 83, 84, **86**,	1104, 1120, 1181,
90, 94	1190
1202, 22, 23, 24, 29, **37**, 49, **52**, 54, 55, 56,	1223, 1237, 1255,
57, 62, 67, 75, 79, 80, 81, 88, 89,	
90, 91	1290
1312, 43, 45, 48, **55**, **60**	1345, 1360
1415, 37, **43**, 49, 51, 60, 74, 78, 90, 91, 92	1491
1501, 2, 7, 8, 9, 13, 15, **16**, **17**, 22, 24,	1516
25, 28, 33, 37, 38, **49**, 51, 53, 55, 56,	1525, 1549
57, 58, 59, 62, **63**, 64, 65, 67, 68, **71**,	1563

	72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83,	
	84, 86, 88, 89, 90, 91, **93**, 97	1591
1601,	6, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27,	
	28, **30**, 33, 35, 36, 37, 40, **42**, 43, 45,	1637
	46, 48, **49**, 50, 51, 52, **53**, 56, 61, 62,	1649
	64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 79, **80**,	1676
	83, 85, **86**, 87, **88**, **89**, 93, 95, 97	1688

Hieran schliessen sich die in Tabelle V aufgezeichneten, genauer bestimmten Maximaepochen des 18. und 19. Jahrhunderts an.

Durch weit ausgedehnte Zerstörung zeichneten sich die Hagelschläge von 1186, 1360, 1593 und 1788 aus.

V. Zusammenstellung der kleinen und grösseren Perioden der Sonnenflecken (S), *Polarlichter* (P), *Weinerträge* (W), *Hagelfälle* (H), *deren mittlere Maxima-Epochen* (m) *sammt Zeitunterschieden* (n) *und endlich zum Vergleiche die Epochen der 55,25-jährigen Periode.*

S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode	S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.
188								453			453	2. 10	466
	194			**190**		190	501	502			501	4. 12	
301				**301**	. .	301	511	512			512	11	521
311				311	10		535				538	2. 13	
321				323	12			540				2. 9	
			325					555			555	11	
342				342	2. 10			566			566	11	
354				354	12	356	577	577		579	577		577
360				360	6			585			**585**	8	
372			377	374	14			595			595	10	
	397			397	2. 11			603			603	8	
398					11			616			616	13	
409			407	408		411		624			625	9	632
	434			434	2. 13		626	657			657	3. 11	

S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.	S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.
	676			676	2. 10	687		1117			1117		
	710			710	3. 11		1120			1120		13	
	727			727	2. 9		1130	1131			1130		1129
	742			742	15	742	1138	1138			1138	8	
	765			765	2. 11		1145				1148	10	
778	776			776	11			1151				13	
	787			787	11		1160			1162	1161	16	
807	806			**806**	2. 10	797		1177			1177		
828	827		823	827	2. 10					1181		8	
840	840			840	13		1185	1187			1185		1184
	848			848	12		1193	1193		1190	1193	8	
	859			859	11	853	1202	1203			1203	10	
864	870			872	13			1226		1223	1225	2. 11	
874	890			890	2. 9		1238			1237	1238	13	
	906		906	906	16	908		1247			1247	9	
	918			918	12					1255		13	
	928			928	10			1262			1260		
	940			940	12			1270			1270	10	
	957			957	2. 9	963	1276		1277		1278	8	
	970			972	15			1280				13	
974		976							1292	1290	1291		1295
	979			979	7			1308			1308	2. 9	
	993			**993**	14			1324			1324	16	
	1002			1003	10			1334	1337		1334	10	
1005			1011		10			1350		1345	1348	14	1350
	1014			1013		1018		1361		1360	**1360**	12	
			1057	1057	4. 11		1372		1372		1372	12	
	1069			1069	12			1378			1380	8	
1078						1074	1382		1386			8	
	1084			1081	12			1388			1388		
1089					15			1401			1401	13	1405
1096	1097			**1096**				1435	1431		1435	3. 11	
1104	1104		1104	1104	8				1442			2. 13	
1112					13			1462			1462		1460

S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.	S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.
		1472		1472	10			1572			1572	12	1571
		1483		1483	11			1580			1580	8	
1511			1516	1511	2. 14	1516	1591	1590		1591	1591	11	
	1518	1518		1518	7		1602	1604	1605		1603	12	
1529	1529		1525	**1529**	11		1617		1616	1617	1618	15	
	1538		1540	1538	9			1620				9	
1549	1548		1549	1549	11		1626	1629	1624	1630	**1627**		1626*
	1560		1563	1560	11								

Es folgen die genauer bestimmten elfjährigen Perioden:

S	P	W	H	Ep. d. 55,3-jähr. Periode.	S	P	W	H	Ep. d. 55,3-jähr. Periode.
1626,0	1629	1624	1630	1626	1761,3	1760,9	1762	1762	
1639,5**	1640	1637	1640		1769,7	1772,8	1775	1770	
1649,0	1647	1648	1649		1778,6	1778,0	1782	1780	
1660,0	1661	1657	..		1788,3	1788,2	1790	1788	1792
1675,0	1677	1678	1676		1804,2	1804,5	1804	1804	
1685,0	1683	1686	..	1681	1816,4	1818,5	1819	1819	
1693,0	1690	..	1688		1829,9	1829,9	1829	1828	
1705,5	1707	1704	1704		1837,2	1840,2	1837	1839	
1718,2	1719	1718	1720		1848,1	1850,1	1848	1848	1848
1727,3	1730,5	1727	1731		1860,1	1860,6	1860	1859	
1738,7	1739,8	1737	1740	1737	1870,1	1870,9	1870	1869	
1750,3	1748,7	1748	..		1883,9	1883	1883	1883	

*) 1626,0 ist das zweite von Wolf bestimmte Fleckenmaximum. Von hier ab ist das Beobachtungsmaterial zur genauern Bestimmung der Maxima schon genügender und wird es mehr und mehr bis zur Jetztzeit.

**) Nach Kircher's Zeugniss (bei Frick, phil. u. theolog. Bedenken von den Cometen, „Ulm 1681, 4"), (vrgl. Wolf: Sonnenfleckenliteratur Nr. 3) waren 1639 so viele Flecken sichtbar als kaum 3 oder 4 mal in einem Jahrhundert.

Die Tabelle V zeigte nicht nur die bekannte Uebereinstimmung der Zeiten grosser und tief gegen den Aequator hin sichtbar werdenden Polarlichter mit auffallend grossen, dem unbewaffneten Auge sichtbar gewordenen Sonnenflecken, sondern auch durchweg Zeiten mehrerer aufeinanderfolgenden guten Weinerträge und Jahre mit sehr schädlichen Hagelfällen nahe zusammenfallend mit Maxima der Sonnenthätigkeit und der Polarlichterscheinungen. Leicht liessen sich die übereinstimmenden Epochen für sämmtliche vier Erscheinungen noch vermehren, ohne dass den einzelnen ein grosser Zwang angethan würde, wie ein Vergleich der in den vier ersten Tabellen enthaltenen Jahrgänge darlegt.

Die aus den vier Reihen sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ergebenden Wendepunkte der Maxima der einzelnen Perioden sind in folgender Tabelle VI zusammengestellt. Die fett gedruckten Jahreszahlen bezeichnen die sich ganz besonders durch hervorragende Erscheinungen auszeichnenden Maxima. In allen Fällen, bei der Auswahl, wie bei der Bestimmung der Hauptmaxima musste dem Polarlichte das Hauptgewicht beigelegt werden, da seine Erscheinungen aus den auf die Jetztzeit gekommenen Ueberlieferungen sich am sichersten beurteilen lassen.

Tabelle VI.

		Zwischenzeit				
190— 301	=	111	=	10.11,10	=	2.55,5
301— 585	=	284	=	26.10,92	=	5.56.8
585— 806	=	221	=	20.11,05	=	4.55,3
806— 993	=	187	=	17.11,00	=	3.62,3
993—1096	=	103	=	9.11,44	=	2.50,2
1096—1360	=	264	=	24.11,00	=	5.52,8

	Zwischenzeit		
1360—1529 =	169 =	15.11,33 =	3.56,3
1529—1627 =	98 =	9.10,88 =	2.49,0
1627—1848 =	221 =	20.11,05 =	4.55,3

Hieraus würde

301—1848 =1547 = 140.11,05=28.55,25
190—1848 =1658 = 150.11,05=30,55.26.

Eine vor Jahren vorgenommene Zusammenstellung der hervorragenden Polarlichtmaxima, ohne Rücksicht auf andere Erscheinungen (in «Polarlicht», Leipzig 1881) ergab je nach den Combinationen Periodenlängen von 54,8 bis 55,8, im Mittel 55,6 Jahre oder fast genau 5 elfundeinneunteljährige Perioden.

Wolf (in «Astron. Mittheil.» Nr. LXXIV) wählte aus den alten Fleckenbeobachtungen als hervorragende Maxima aus, diejenigen von 372, 840, 1078, 1133, 1372, welche durch 18 (9 + 4 + 1 + 4) Perioden von 55,5 Jahren mittlerer Länge getrennt sind. Die 90 kleinen Perioden ergaben 11,11 Jahre.*)

Kann man auch eine gewisse Willkürlichkeit bei der Eintheilung längerer Zeiträume in kleinere und grössere Perioden an der Hand von nur unvollständigem Beobachtungsmaterial nicht absprechen, so zeigt sich doch in den verschiedenen und zu verschiedenen Zeiten aufgestellten Schemen, wobei die Willkürlichkeit möglichst verhütet wurde, die auffallende Uebereinstimmung, dass die grösseren Perioden etwas grösser als 55 Jahre wer-

*) Wolf zählte 42 + 21 + 5 + 22 kleine Perioden, trotzdem die Intervalle zwischen 840 und 1078 und zwischen 1133 und 1372 nur um ein Jahr verschieden sind (238 und 239 Jahre). Durch die Annahme von 43 statt 42 kleinen Perioden im ersten Intervall und nur 21 im letzten, wäre das Resultat gleich geblieben.

den, somit nahe 5 mal 11,11 Jahre oder 5 kleinere Wolf'sche Perioden umfassen. Ein Aufgehen der kleinen Perioden in den grösseren ist keineswegs nothwendig, ja scheint sogar der daraus entstehenden grösseren Störungen halber nicht einmal zweckmässig, und steht im Gegensatze zu dem jedenfalls nach nicht einfachen Gesetzen verlaufenden Wechsel der gesammten Sonnenthätigkeit.

Wie die Tabellen, namentlich die 5., zeigen, treten so viele elfjährige und nahe elfjährige oder nahe durch 11 theilbare kleinere Intervalle zwischen den Beobachtungsjahren der Erscheinungen auch für die ältesten Zeiten, aus welchen Beobachtungen vorliegen, auf, dass es zweifellos erscheinen muss, dass die 11jährige Periode nicht der Neuzeit allein angehört.

Vor 190 n. Chr. wird das Beobachtungsmaterial noch weit spärlicher. Es beschränkt sich fast nur auf eine Anzahl Nordlichter, wovon diejenigen von 465 v. Chr. mit 75tägigem, von 443 mit 60tägigem Erglühen des Himmels sehr an die Dämmerungserscheinungen nach dem Krakatou-Ausbruche von 1883 erinnern, beschränkt sich auf das sonnentrübe Jahr 45 und auf die chinesischen Sonnenfleckenbeobachtungen von 28, 20 vor und 188 nach Chr. Als reichstes Weinjahr um jene Zeit schildert Plinius (Hist. nat.) das Jahr 121 v. Chr.

Die angeführten Sonnenfleckenbeobachtungen, wie ein Theil der als Nordlichter aufzufassenden Erscheinungen, namentlich jene von 208 v. Chr. im südlichen China und 202 v. Chr. in Karthago beobachteten, reihen sich gut in das vorher geschilderte Periodensystem ein.

Durch besondere Häufigkeit der Erscheinungen, namentlich der Polarlichter, zeichneten sich aus das 4., 6., 8., 12., 14. und 16., durch Seltenheit derselben das 5.,

7., 10. und 15. Jahrhundert. Etwas genauer fallen in Hauptmaximazeiten auf 397, 585, 785, 1107, 1361, 1580 und 1775 mit den Abständen von 188, 200, 322, 254, 219 und 195 Jahren. Da um 990 ein etwas schwächeres Hauptmaximum eingeschaltet werden kann, würden sich nach durchschnittlich nahe 200 (genauer 197) Jahren Zeiten mit hervorragenden Erscheinungen wiederholt haben.

Bei näherer Betrachtung der aufgeführten Jahreszahlen entsprechen die 55,25jährigen Perioden, soweit als bestimmte, oder mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Bestimmungen für die Maxima der Erscheinungen vorliegen, 6mal genau, 11mal bis auf 2 Jahre und 11mal mit 3- bis 5jährigem Unterschiede den Maxima der Erscheinungen. Deren Wendepunkte fallen somit in 61% nahe den als wahrscheinlich angenommenen Hauptmaxima der Erscheinungen.

Die Hauptmaxima der vom Verfasser (in «die Sonnenfleckenperioden und die Planetenstellungen», in Vierteljahrschrift der Naturf.-Gesellsch. in Zürich, Jahrg. XXVIII 1883) auf theoretischem Wege erhaltenen grösseren Periode von 59,6 Jahren entsprechen in ihren Wendepunkten 9mal genau, 7mal mit Abweichungen von 1 bis 2 Jahren, 12mal mit Abweichungen von 3 bis 5 Jahren. also in 58% nahe den bekannten oder wahrscheinlichen Wendepunkten der Erscheinungen. Mit den in Tabelle V durch Fettdruck markierten, als Hauptmaxima angesehenen Epochen fallen die seither angenommenen Epochen der 55,6jährigen Perioden 5mal, jene der 59,6jährigen 4mal zusammen, während von der ersteren noch 5, bald positiv, bald negativ abweichend, um 13, 9, 25, 22 und 10 Jahre nahe kommen, befinden sich von der zweiten noch 4 um 21, 22, 11 und 21 Jahre, also auffallend nahe

um 1- oder 2mal 11 Jahre davon entfernt. Hiernach stellt sich die zweite, etwas längere Periode nicht ausserhalb den Rahmen einer gewissen Berechtigung.

Für die Zeiten vor Chr.-Geburt könnte man sich gleichfalls zu Gunsten der längeren Periode entscheiden, wenn die angeführten Erscheinungsepochen als massgebend angesehen werden könnten. Bei den beiden China entstammenden Sonnenfleckenbeobachtungen, wie bei einigen Polarlichterscheinungen mag dies zutreffen, bei andern bleibt es fraglich.

Günstiger kommt die 55,6jährige Periode weg, wenn die oben erwähnten, dem «Polarlicht» entnommenen Hauptmaxima zu Grunde gelegt werden. In den 9 Fällen betragen die Abweichungen 4mal keine 2 Jahre, im Mittel aller Fälle 3,4 Jahre, während die grössere Periode bedeutendere Abweichungen ergibt, wobei auffallenderweise die Abweichungen wieder nahe 11jährigen Perioden entsprechen.

Die Entscheidung über das Verhalten des Wechsels der Sonnenthätigkeit nach grösseren Perioden erfordert noch lange Zeit fortgesetzte Beobachtungen der Sonne. Die jetzt bestehende, fast 200 Jahre umfassende, zahlenmässig begründete Beobachtungsreihe würde zur Untersuchung grösserer Perioden selbst dann noch nicht genügen, wenn sämmtliche aufgestellten Zahlen gleich gewichtig wären. Dies erläutert folgende Tabelle:

Epochen der Minima	Mittlere Relativzahl der ganzen Periode	Epochen der Maxima	Relativzahl der Maxima
1700—1712	17	1706	49
1713—1723	27	1718	50
1724—1733	43	1727	90
1734—1744	41	1739	85
1745—1755	33	1750	83

Epochen der Minima	Mittlere Relativzahl d. ganz. Periode	Epochen der Maxima	Relativzahl Maxima
1756—1766	52	1761	86
1767—1775	63	1770	106
1776—1784	69	1778	151
1785—1798	50	1788	132
1799—1810	30	1804	73
1811—1823	19	1816	46
1824—1833	40	1830	71
1834—1843	65	1837	138
1844—1856	52	1848	124
1857—1867	50	1860	96
1868—1878	57	1870	139
1879—1889	32	1884	64

Zunächst gibt die Tabelle Uebereinstimmung der Relativzahlendurchschnitte für die Perioden von Minima zu Minima und der Maximalwerthe des Jahresmittel zur Zeit der Fleckenmaxima. Die niedersten Werthe für 1706 und 1816 liegen um 110, die ersten folgenden Maxima von 1727 und 1837 gleichfalls um 110 und entsprechend die kleineren Werthe von 1750 und 1860 um 110 Jahre auseinander. Sollte der Verlauf des Fleckenwechsels sich ähnlich in der Zukunft zeigen, dann müsste jetzt (nach 1891) wieder ein hohes Maximum folgen. Während indessen um 1770 die Fleckenstände hoch waren, blieben sie 110 Jahre später, um 1880, sehr zurück. Ein Schluss lässt sich somit noch nicht ziehen.

Berechnet man aus den angegebenen Zahlen die mittleren Epochen der Minima und Maxima unter der Annahme, dass die Epochen der grossen Perioden nicht mit den betreffenden Wendepunkten der kleinen Perioden zusammenfallen müssen, dann erhält man als Wendepunkte für die

Minima	1706	1745	1812	1857	1884	mit
den Abständen	39	67	45	27		Jahren,

Maxima 1732* 1775* 1842*) 1868 mit
den Abständen 43 67 26 Jahren.

Liegen auch die Minima 1745 und 1857 um 112, die Maxima 1732 und 1842 (wie auch die beobachteten Maxima 1727 und 1837) um 110 Jahre, im Mittel die dazwischen liegenden um 56 und 55 Jahre auseinander, so sind doch die Distanzen weder symmetrisch noch nach nahe gleich langen Abständen verteilt. Die Epochen der Minima und Maxima wechseln in den Abständen von 26, 30, 37, 30, 15, 11 u. 16 Jahren, wobei nur die 2., 3., 4. und die 5., 6. u. 7. symmetrisch bei sehr ungleichen Längen sind. Vorläufig bleiben 11 und 55—56 die besten Theiler, obgleich die letzteren für den Zeitraum von 1700—1891 nur die Hauptgruppierung bestimmen.**) Fasst man die

*) Auffallenderweise finden sich in der That die Polarlichtermaxima auf 1731, 1774 und 1840 verschoben, oder doch in diesen Jahren noch viele Erscheinungen.

**) *Brückner* gelangt durch die Untersuchung einer Reihe von Erscheinungen zu einer 32jährigen Periode. Die nach ihm (in Gäa, B. 27) niedergelegten Zahlen ergeben aus nassen und trocknen, wie aus kalten und warmen Jahren Längen von 33 bis 34 Jahren, aus den Stossperioden der Gletscher 35, resp. 32, 34 oder 37 Jahre, oder im Allgemeinen wieder 3 . 11jährige Perioden oder eine halbe 69jährige Periode.

Nach *Dr. Früh* (Vortrag auf dem Rathhause Zürich im Frühjahr 1892) soll auch nach Brückner der Weinertrag die 32jährige Periode aufweisen. Gestützt auf eine schon vor 15 Jahren ziemlich reichhaltige, heute kaum von einer andern Sammlung über Weinstatistik übertroffene Zusammenstellung von Ertragsreihen konnte der Verfasser in Nr. XXXVI 1891 der Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellschaft Zürich eine Wein-Ertragszusammenstellung geben, deren 5jährige Summen folgende sind:

1825—1829	8,7	1850—1854	4,2	1870—1874	4,9
30— 34	5,2	44— 59	4,7	75— 79	4,6
35— 39	6,4	60— 64	4,4	80— 84	4,5
40— 44	4,6	65— 69	6,2	85— 89	3,6
45— 49	5,5				

Hauptgruppen 1745 bis 1812 und 1812 bis 1884 zusammen, so haben dieselben die Ausdehnung im Mittel von 69 Jahren, während deren (durch Mittelnehmen erhaltenen) Hauptmaxima um 79 Jahre auseinander liegen. Die Minima ergeben 69,5 Jahre. Um die Hälfte dieses Werthes rückwärts gerechnet, kommt man auf 1710, eine Zeit mit niederen Fleckenmaxima und noch weniger Polarlichter als um 1745.

Zu ähnlichen wechselnden oder unentschiedenen Resultaten kommt man, mag die Untersuchung geführt werden, wie sie will, weil einerseits die auf Zahlen gegründeten Reihen zu kurz sind und andrerseits jedenfalls der Verlauf des Wechsels der Sonnenthätigkeit nicht aus einfachen und nicht aus wenigen Wellen sich zusammensetzt, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach aus Reihen solcher von sehr abweichenden Längen und Höhen. Selbst bei nur geringer Anzahl sich zu den beobachtbaren zusammenschlingenden Wellen wird bei kurzen Beobachtungsreihen das Entziffern schwierig, wenn, wie dem Verfasser wahrscheinlich erscheint, die Ursache dazu in der stets wechselnden Stellung der Planeten in Bezug auf die Sonne und untereinander zu suchen ist, wobei die Combination so sehr verwickelt wird, dass nur nach klarem Erkennen des Einflusses eines jeden störenden Körpers kürzere Beobachtungsreihen genügen werden; ist dies nicht der Fall, dann vermögen nur sehr lange Beobachtungsreihen eine Lösung der Aufgabe herbeizuführen. Dies Letztere gilt in noch höherem Masse von den

---

Nach diesen Zahlen und jenen der Originaltabelle liegen die beiden Hauptmaxima (von 1826 bis 1870) um 44 Jahre auseinander. Die Abstände der Hauptminima lassen sich nicht einmal annähernd bestimmen.

noch weit complicierteren Vorgängen in der irdischen Atmosphäre.

In Nr. X der «Mittheil. üb, d. Sonnenflecken», Seite 281, bespricht Prof. Wolf eine Periode von 7,65 Monaten oder 0,638 Jahren, welche neben einer jährlichen mit Maxima im Früh- und Spätjahre nahe der Zeit der Aequinoctien sich zeige.

In Nr. LVI, S. 197 der «Astronom. Mittheil.» benutzte Prof. Wolf behufs Herstellung einer Formel zur Darstellung der Fleckenstände die Längen 10, 11 und 81 Jahre. In Nr. LVII wird etwas genauer 9,917 und 11,33 Jahre gesetzt.

In Nr. LXXIII der «Astron. Mittheil.» deutet Prof. Wolf an, dass er zu einer Periode von 63,67 anstatt von 55,56 Jahre geleitet worden sei, was in Nr. LXXIV weiter ausgeführt wird und dabei noch eine Periode von 83,33 Jahre an Stelle der erwähnten 81jährigen tritt.

Ferner sei erwähnt der in Nr. XXV der «Astron. Mittheil.» von Wolf besprochenen 1863 zur Zeit des Jupiter-Aphels eingetretenen Einsenkung mit darauf folgendem Gegenschlage, wie sich ähnlich zur Zeit früherer Aphelien Anomalien zeigten, während bei mehreren Perihelständen der entgegengesetzte Fall eingetreten sei. «Unmöglich sei es nicht, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit und nicht ein Zufall vorliege.»

Vorstehende, alle nur auf eingehende Studien gegründeten, oft recht abweichenden Periodenlängen unterstützen gewiss das weiter oben über den complicierten Verlauf der Wechsel der Erscheinungen an der Sonne Gesagte.

Näher angesehen, müssen zunächst die Perioden von 66,67 und 83,33 Jahren sich den älteren Beobachtungen, welche sich den Perioden von 55,56 Jahren anschliessen,

nähern, da — wenn man die 11jährigen Perioden für ältere Zeiten nicht leugnen will — die 66,7jährige Periode, eine 11jährige mehr umfassend als die 55,6jährige, sich häufig gut anschliessen muss, wenn die 55,6jährige im Allgemeinen genügt. Aehnlich verhält sich die 83,33-jährige Periode, welche genau $^3/_2$. 55,56 Jahre umschliesst. Eine dann folgende Periode von 111 Jahren wird sich noch besser den um 2 . 55,6 Jahren auseinander liegenden Epochen anschliessen.*)

Für die kleineren Perioden ist vorläufig an der 11,1-jährigen festzuhalten. Nichts spricht dagegen, dass sie die mittleren Längen der kleineren Perioden bei der Sonnenthätigkeit, dem Erdmagnetismus, dem Polarlichte u. s. w. nicht nur für die letzten Jahrhunderte, sondern so weit rückwärts darstellt, als die Beobachtungen reichen oder als man sie noch zuverlässig genug halten kann. Diese Erscheinungswellen mit ihren Maxima und Minima, aus welchen sich die seculären Perioden zusammensetzen, oder welche die letzteren in kleinere Abschnitte abtheilen, sind wieder aus kurzen Wellen zusammengesetzt, deren Höhe zur Zeit der Maxima entsprechend wachsen, wie diese selbst und in übereinstimmender Weise zur Zeit der Minima sich vermindern, aber stets wahrnehmbar bleiben.

Zuerst fand Wolf (Mittheilungen über die Sonnenflecken Nr. X), wie schon bemerkt, eine sich in der Weise an das Erdjahr anschliessende Periode, dass zur Zeit der Aequinoctien die Flecken etwas reicher als in den übrigen Jahreszeiten beobachtet würden. Nach der Benützung längerer Beobachtungsreihen verlor diese Periode an Schärfe. Dafür trat deutlicher eine Periode von 0,638

*) Auch der oben gefundene Werth von 69,5 oder 70 Jahren entspricht $^5/_4$ der 55,6jährigen Periode.

Jahren hervor, welche etwas länger als die Umlaufszeit der Venus (0,615 J.) ist. Diese Periode entspricht genau dem Mittel der synodischen Umlaufszeiten der Venus in Bezug auf Jupiter und Saturn $\frac{0,649 + 0,628}{2} = 0,638$. Auch nähert sich diese Länge der halben synodischen Umlaufszeit der Venus zur Erde $\frac{1,598}{2} = 0,799$, und entspricht nahe der doppelten synodischen Umlaufszeit der Erde zu Merkur 0,317.2 = 0,634.

Ferner fand Wolf, wie oben angegeben, eine Periode von 10 Jahren oder von etwa 9,917 Jahren, mit welcher, im Vereine mit einer 11,33jährigen die 11,1jährige mit ihren Abweichungen vom Mittel nahe hergestellt werden konnte. Diese nahe 10jährige Periode entspricht fast genau der halben synodischen Umlaufszeit Jupiters zu Saturn $\frac{19,858}{2} = 9,929$ Jahre.

Wenn nun Wolf in Nr. XXV der Astron. Mitth. noch auf den möglichen Einfluss der Planeten, namentlich Jupiters in seinem Perihele oder Aphele aufmerksam macht, dann sind wir mit obigen Zahlen wieder auf dem Punkte angekommen, von welchem der Verfasser ausging, als er 1866 zum ersten Male die Hypothese: «Es möchten die Veränderungen der Sonnenflecken (heute besser Sonnenthätigkeit) den Einflüssen der Planeten auf ihren Centralkörper entspringen», in die Oeffentlichkeit brachte. Die Art der Wirkung wird als nach den gleichen Gesetzen, jedoch nicht in gleicher Erscheinungsweise sich äussernd, angesehen, wie die Anziehung von Sonne und Mond sich bei der Ebbe und Fluth der Erdmeere zeigt. Verweisend auf das Programm des eidgen. Polytechnikums von 1866, auf Wolf's «Astronomische Mittheil.» von 1870, Nr. XXVII, auf: «Die Sonnenflecken-Periode und die Planetenstellungen» in Vierteljahrsschr. d. Naturf.-Gesellsch. in Zü-

rich, Jahrg. XXVII, 1883, auf: «Die wichtigsten periodischen Erscheinungen» vom Verfasser, Leipzig 1889 u. s. w. sei nur kurz bemerkt, dass, wenn man die wahre Sonnenrotationszeit als zwischen 25,234 Tagen (nach Spörrer) und 25,74 Tagen (nach Buys-Ballot) liegend annimmt, die synodischen Rotationszeiten sind

bei	**25,234**	**25,74**	Tagen Rotationszeit
für Merkur	35,37	36,38	Tage
Venus	28,42	29,06	,,
Erde	27,10	27,687	,,
Jupiter	25,38	25,89	,,

Ohne auf die übrigen, nach oben genannter Hypothese weniger wirksam erscheinenden Planetenwirkungen Rücksicht zu nehmen, ergibt sich nur für die genannten vier Planeten schon eine bedeutende Kombination kleinerer Einflüsse für kürzere Perioden.

Nimmt man die zuerst von Buys-Ballot aus den Temperaturbeobachtungen europäischer Stationen abgeleitete Periode von 27,6868 Tagen, wie sich dieselbe in der Sonnenthätigkeit, in den Polarlichtern, in dem irdischen Temperaturwechsel und wohl auch in anderen Erscheinungen abspiegelt*), als hervorgerufen durch die synodische Umlaufszeit der einflussreichsten Planeten Venus und Jupiter gegenüber der Sonne selbst an, dann würde sich aus Venus die Umdrehungszeit der Sonne zu 24,65 Tagen ergeben. Diese Zahl stimmt nahe mit den aus meteorologischen Erscheinungen zu 24,12, aus magnetischen zu 24,33, selbst aus Sonnenflecken-Beobachtungen

*) Unter Anderem schliesst sich dieselbe gut an die 1882 bis 1883 von der östreichischen Polarexpedition auf Jan Mayen erhaltenen magnetischen und bis heute an mitteleuropäische Beobachtungen an.

zu 24,7 Tagen bestimmten Perioden zusammen. Auf Jupiter bezogen ergäben sich dafür 27,53 Tage, also ein zu grosser Werth.

Da die Planeten Venus und Jupiter nahe den gleichen Einfluss auf die Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit haben müssen, wenn sonst die auf die Anziehungsgesetze aufgebaute Hypothese über den Planeteneinfluss der Wirklichkeit entspricht, müssten sich in den Beobachtungen zwei fast gleiche Wellen, eine von etwa 25,9, die andere von etwa 29,1 Tagen finden, aus welchen sich die mittlere von 27,67 Tagen zusammensetzt.

Eine andere Ableitung dieser kleinen Periode wäre mit Hülfe eines intramerkurialen Planeten mit einer Umlaufszeit um die Sonne von 50,577 Tagen möglich (vergl. Viertelj. d. nat. G. in Z. XXVII). Wollte man diese kleinen Perioden als mittlere aus den synodischen Umlaufszeiten von Venus und Jupiter gegenüber der Sonne erklären, dann müssten die oben angegebenen Werthe dafür in 26,07 und 29,29 übergehen. Letztere fällt nun nahe mit der von *J. Unterweger* (in: «Die kleinen Perioden der Sonnenflecken». Wien 1891) aus den Beobachtungen Tacchini's und Wolf's von 1880 bis 1887 zu 29,39 Tagen bestimmten zusammen. Untersucht man die von Unterweger in Zahlenwerthen und graphisch dargestellten Beobachtungsreihen, dann findet man in der That bei 112 Perioden von 26,07 Tagen 98mal, bei 99 Perioden von 29,29 Tagen 76mal entsprechende Erhöhungen. Ist dieses Resultat begründet, dann müssen je nach 0,3245 Jahren = 118,54 Tagen (= der halben synodischen Umlaufszeit der Venus zu Jupiter) die Wellen sich abwechselnd vergrössern und verkleinern. In der That finden sich in 13 Fällen (namentlich hervorragend

1883 VI 30 und X 15) die höheren Werthe entschieden, und sonst noch vielfach bemerkbar, so dass auf die 2685 benutzbaren Tage 23 Perioden fallen.

Untersucht man die genannte Zusammenstellung auf die 27,687tägige Periode, dann findet man entsprechend den früheren Mittheilungen des Verfassers (namentlich in Nr. XXVII der Wolf'schen Astron. Mitth., in «Beziehungen der Sonnenflecken zu den magnet. und meteorol. Erscheinungen der Erde», in »Die periodischen Erscheinungen«) auch in den von Unterweger behandelten Beobachtungsreihen der Flecken dieselbe so vertreten, dass in 80 Fällen von 105, also in 76% derselben der 27,687-tägigen Periode reichlichere Fleckenmengen auftreten. Da sich aber vielfach dazwischen, in der Hälfte der Periodenlänge, also nach 13,84 Tagen von dem Maximum an, nochmals erhöhte Fleckenstände zeigen, so lassen sich noch 77 Fälle oder in 76% der 105 sekundären Maxima solche nachweisen. Ueber 60% der sämmtlichen Erhöhungen weichen nicht über 4 Tage von dem theoretischen Mittel ab. Es entsprechen indessen in den Jahren 1880, 1882 bis 1883, 1885 und 1887 die reicheren Zeiten wesentlich den Epochen der 27,687tägigen, in der Zwischenzeit mehr den dazwischen liegenden halben Längen und nur vom März 1881 bis März 1882 findet ein Wechsel zwischen beiden Epochen statt. Bei den irdischen meteorologischen Erscheinungen treten die 14tägigen Epochen im Allgemeinen regelmässiger auf, während auf der Sonne viele derselben dahinfallen oder nicht beobachtet werden. Der je nach 2 bis 3 Jahren eintretende Wechsel vollzieht sich in der Weise, dass er sich nahe durch zwei Wellen von schwachwechselnder Intensität entstanden denken lässt, so dass nach und nach die sekundären Wellen sich über

die primären erheben, bis diese wieder das Uebergewicht bekommen.

Ein Ueberblick über die Zahlenwerthe der Beobachtungsreihen, namentlich aber über deren graphischen Auftrag lässt kaum einen andern Eindruck aufkommen, als den des Entstehens der gesammten Curven aus einzelnen ungleich langen und ungleich hohen primären Wellen. Die Unterschiede der Höhen der Wellenkämme und der Tiefen der Thäler vergrössert sich zur Zeit der Maxima und nimmt ab zur Zeit der Minima der Sonnenthätigkeit. Der Vorgang erinnert sehr an die Flutencurven der irdischen Meere. Lassen sich bei diesen die Einflüsse von Sonne und Mond, wie der lokalen Verhältnisse und Einwirkungen durch die Küsten-, Tiefen- und Lagen-Beschaffenheit der Meere verhältnissmässig leicht übersehen, so wird dies schwieriger bei der Fleckencurve. Diese ist aus einer grösseren Anzahl von Wellen zusammengesetzt. Die natürlichste Annahme der Ursache der Erzeugung der einzelnen Wellen scheint immer und immer wieder auf die Planeten zurückzuführen. Als am meisten störend müssen der Massen und Abstände halber Jupiter, Venus, Merkur und Erde, weniger störend Saturn und die übrigen Planeten angesehen werden. Für die kürzeren Wellen fallen wesentlich die innern, für die grösseren Perioden mehr die äusseren Planeten in Betracht. Der etwaige Einfluss von dem Sonnensystem angehörigen Kometen, Meteoritenschwärmen u. dgl. oder gar der Bewegung der Sonne mit ihrem Systeme im Weltraume ist vorläufig unausscheidbar, selbst bei beträchtlichem Betrage.

Das Gesagte deutet auf die Schwierigkeit hin, welche sich entgegenstellt, wenn für einigermassen längere

Perioden abschliessende Untersuchungen unternommen werden sollen, so lange nicht für jede der zu untersuchenden Erscheinungen weit längere und namentlich sicherere Beobachtungsreihen vorliegen, als dies bis jetzt durchweg der Fall ist. Für Perioden von 50—75 Jahren Länge müssen die Beobachtungen schon um Jahrhunderte zurückreichen, da nur in wenigen Fällen die Perioden stets gleiche Länge zeigen, meistens jedoch um mittlere Längen schwanken werden. Für Temperaturen und Regenmengen reichen einzelne Reihen bis 1700, für die Pegelstände, Eisverhältnisse, Gewitter, Winde u. dgl. nur bis 1750 zurück. Luftdruckbeobachtungen traten noch später ein. Ueber Gletscherveränderungen sind aus dem vorigen Jahrhundert nur spärliche Nachrichten vorhanden. Eine Statistik der Erträge entspross der allerneuesten Zeit. Eine Weinstatistik für ein grösseres Gebiet mit Angaben über die Erträge pro bestimmter Fläche reicht (in Preussen) nur bis 1820 zurück. Rechnet man nun noch zu der Seltenheit älterer Reihen deren Unvollkommenheit, dann ist rasch entschieden, wie gross die Genauigkeit und Zuverlässigkeit in weitaus den meisten Fällen sein kann, wenn die Wendepunkte 50 oder gar mehr Jahre auseinanderliegen. Vorläufig muss man sich mit der Bestimmung kurzer Perioden begnügen. Die Bestimmung längerer Perioden kann nur in einzelnen seltenen Fällen versucht werden. Ebenso wenig, namentlich bei dem complicierten Apparate der meteorologischen Erscheinungen genügen zur Ergründung und Feststellung von Gesetzen einzelne Beobachtungsreihen. Begnügt man sich damit, dann darf man sich nicht über die auftauchenden Widersprüche wundern. Aus einzelnen Reihen lässt sich vielfach ganz Gegentheiliges finden und behaupten.

Eine Flussablenkung in der Ostschweiz.

Von

Dr. **J. Eberli** in **Zürich.**

Mit einer Kartenskizze.

Bei der Umgestaltung des Bildes unseres schweizerischen Molasselandes hat man bekanntlich mehrere Faktoren, so die Dislokation, die Erosion, sowie die Gletscherablagerungen in Betracht zu ziehen. An Beweisen, dass mächtige Moränen im Stande waren, grössere Flüsse aus ihrer Bahn zu bringen, fehlt es nicht; ein frappantes Beispiel liefern uns die wechselvollen Schicksale der Sihl.

Die Zahl der Beispiele für solche Flussverschiebungen in unserem schweizerischen Molasselande wird sich durch eingehende Studien noch vergrössern lassen, obwohl vielorts die Spärlichkeit der Entblössungen die Arbeit des Geologen erschwert. In der vorliegenden kleinen Abhandlung soll eine Ablenkung der Thur einlässlicher betrachtet werden. Ich möchte aber schon hier betonen, dass in diesem Gebiete noch andere Komplikationen in Beziehung auf die Verschiebung der Gewässer vorzukommen scheinen, und ich behalte mir vor, weitere Befunde später zu veröffentlichen.

1) Der alte Thallauf.

Das zu betrachtende Gebiet liegt vollständig in der horizontalen Molasse. Hier fällt auf Blatt IV der geologischen Karte ein grosser Thallauf auf, der sich, viele Serpentinen bildend, von Turbenthal aus nach Osten über

Bichelsee, Dussnang, Mooswangen, Egelsee bis Rikenbach in einer Länge von ca. 22 km. erstreckt. Die Thalsohle erscheint, wenige Stellen ausgenommen, breit und in Beziehung auf die Höhenverhältnisse im Allgemeinen flach. Die tiefste Stelle, 566 m., findet sich da, wo die Murg das alte Thal eine Strecke weit durchfliesst; die höchste, 608 m., bei Spitzwies, indem dort ein Schuttkegel das Thal durchquert. Eine ähnliche Stelle ist auch bei Egelsee zu beobachten, wo die Wasserscheide zwischen Murg und Thur, ebenfalls durch eine grosse Anschwemmung des geschiebereichen Alpbaches gebildet, liegt. In Beziehung auf die Bodenbeschaffenheit zeigt die Thalsohle mannigfaltige Verhältnisse. Wir treffen hier stehende und fliessende Gewässer, Sümpfe, Torfmoore und sumpfige Wiesen, andererseits aber auch wieder ausgedehnte ebene Flächen des fruchtbarsten Wies- und Ackerlandes. Ein schönes kleines stehendes Gewässer ist der Seelmatter- oder Bichelsee, der im Südwesten gestaut wird durch eine Anschwemmung des beim Dörfchen Seelmatten vorbeifliessenden Baches; im Osten durch Schuttkegel, gebildet von Gewässern, die vom Haselberg kommen. Die Zahl der Torfmoore ist beträchtlich; alle stimmen darin überein, dass ihre Entstehung auf thaldurchquerende Schuttkegel zurückzuführen ist. Eine rationelle Kanalisation, die theilweise schon ausgeführt, theilweise erst projektiert ist, wird ihre Zahl bald verkleinern. Lohnende Ausbeute an Torf liefern die Moore von Anweil, Mooswangen und Egelsee.

Das Thal der Murg nördlich des alten Thallaufes ist noch genauer in's Auge zu fassen.

Die Murg hat von Anweil an bis Sirnach, also auf einer Strecke von 3 km., ein Gefälle von 35 m. Un-

terhalb des Dorfes Wies öffnet sich eine kleine Terrassenlandschaft, die ein Werk der Murg ist. Die grösste Terrasse, auf welcher 567 m. hoch das Dorf Wiezikon steht, erstreckt sich oberhalb des Weilers Rütibach bis gegen die Fabrik Sirnach hin. Bei Gelegenheit einer Baute wurde dort als Liegendes der Terrasse eine 3 m. hohe Schicht entblösst, die in den untern Schichten geschrammtes Geschiebe zeigt, also ohne Zweifel eine glaciale und zwar eine vom Rheingletscher herstammende Bildung ist. Diese kleine Beobachtung lehrt uns, dass die Erosion der Murg in jener Gegend jünger ist, als die Eiszeit, dass die Murg vorher ein Nebenfluss des den alten Thallauf durchströmenden Gewässers war. Die Mündungsstelle der Murg ist deutlich gekennzeichnet durch einen grossen Schuttkegel bei Dussnang. Unterhalb dieses Dorfes mündet auch der Tanneggerbach in die Murg. Beide Gewässer sind geschiebereich und lagerten eine Menge von Schutt ab, so dass der Thalboden in jener Gegend die Höhe von 600 m. erreicht. Durch ihre eigenen Anschwemmungen wurden die beiden Flüsse gegen die am östlichen Ufer liegenden Molassehügel hingedrängt und dort haben sie sich jetzt wieder mehrere Meter tief theils in die Molasse, theils in den eigenen Schuttkegel eingegraben. Wohl mag die Murg anfänglich noch das Hauptthal durchflossen haben, aber durch die grosse Schuttanhäufung wurde sie abgedämmt und zu ihrem jetzigen nördlichen Laufe gezwungen.

Im alten Thallauf können nur sehr wenige Terrassen konstatiert werden, sie sind wohl durch neuere Anschwemmungen bedeckt. Abrutschungen und die geschiebeführenden grossen und kleinen Bäche bringen stets noch fortdauernde Modifikationen.

Beide Ufer sind von Bergen eingeschlossen, die in ihrer Gestalt voneinander abweichen. Wohl waren sie, wie die meisten Berge des Molasselandes, ursprünglich sanft gewölbt und von breitem Rücken. Die Höhen des südlichen Ufers repräsentieren sich als dreiseitige Pyramiden mit meist steilen Böschungen. Diejenigen auf der nördlichen Seite haben mehr die ursprüngliche, sanft wellenförmige Gestalt beibehalten. Das Gewässer, das sich dieses Thal schuf, floss grösstentheils auf der südlichen Seite; wurde es auf die nördliche Seite hinübergedrängt, so finden wir auch dort stellenweise steile Abhänge. Vielorts sind Partieen des südlichen Ufers zu Rutschungen geneigt und die entblössten Stellen zeigen Kalklager, die gegenwärtig ausgebeutet werden. Im Uebrigen verhindert eine üppige Vegetation ein energisches Verwittern.

Diese Beobachtungen legen den Gedanken nahe, dass wir hier einen alten Thallauf vor uns haben. Die grössern und kleinern Gewässer, die ausschliesslich vom gebirgigeren Süden herkommen, waren Nebenflüsse der Hauptwasserader. Die Geschiebe, die sie mitbrachten, wurden von der grösseren Wassermasse mit fortgeführt. Nach Ablenkung des Flusses füllte das Geschiebe der Nebenflüsse das alte Bett aus, durch neuen Nachschub entstanden Querwälle, welche einzelne Strecken des Thales voneinander absperrten und so Wasseransammlungen hervorriefen, die kleine Seen und Torfmoore bilden. An andern Stellen suchten sich die Gewässer neue Bahnen und fliessen nunmehr nach Osten und Westen, zum grössten Theil aber nach Norden ab.

Betrachten wir die Wassermengen, die jetzt durch das Thal fliessen, so finden wir, dass sie in keiner Weise zur Breite und Tiefe des Thales in einem natürlichen

Verhältniss stehen. Die Bäche schneiden sich, die Murg ausgenommen, heute nur wenig mehr ein, sie vermögen kaum mehr den Schutt, der sich von den Gehängen loslöst, fortzuschaffen.

Zur Entstehung eines solchen Thales mussten grössere Wassermassen beitragen und die Frage nach der Herkunft derselben löst sich, wenn wir die Thur in Betracht ziehen.

2. *Der jetzige Lauf der Thur bis zur Sitter.*

Die im Toggenburg nach Norden fliessende Thur wendet sich bei Rikenbach in einem Bogen plötzlich nach Nord-Westen und fliesst in dieser Richtung bis zu ihrer Einmündung in die Sitter. Auffallend ist in diesem Thale vor Allem die grosse Menge von Flussterrassen. Das sind alte Thalbodenreste, und da sie sich hier in verschiedenem Niveau übereinander wiederholen, so beweisen sie, dass sich die geschiebereiche Thur im Laufe der Zeiten vertieft hat; so repräsentieren diese alten Kiesterrassen und Sandablagerungen die einzelnen Stadien des stattgehabten Austhalungsprozesses. Wichtig sind namentlich die Terrassen auf dem linken Ufer, wo sie amphitheatralisch übereinander liegen. Die oberste und äusserste Terrasse bildet das sog. weite Wylerfeld; die Thur floss nach der Ablenkung bis gegen Wyl hin, um sich von dort aus in der Richtung gegen Züberwangen zu wenden. Die anderen Terrassen liegen innerhalb der erwähnten und zieht man noch die auf dem rechten Ufer in Betracht, so kann man sich leicht eine Vorstellung machen, wie sich die Thur von Stufe zu Stufe ihr heutiges Bett geschaffen hat.

Vergebens würde aber der Beobachter auf diesen Terrassen glaciale Bildungen suchen, während sie in den höher liegenden Gehängen häufig zu treffen sind. Die

Terrassen sind postglacial, ebenso das Thal, dessen Ufer sie bilden, und noch ist es nicht fertig, denn fortwährend untergräbt der Fluss mit seinem grossen Gefälle in Serpentinen die Ufer und führt die nachstürzenden Partieen, neue Terrassen bildend, allmählig fort.

3. *Die Ursache der Ablenkung.*

Es ist bekannt, dass das Gebiet der oben beschriebenen Thalläufe zur Eiszeit vom Rheingletscher überdeckt war, dessen westlicher Theil sich von Rorschach weg in der Richtung über St. Gallen nach Wyl bewegt hat. In der That lassen sich in diesen Gegenden als glaciale Bildungen nur krystallinische Gesteine finden, die vom Rheingletscher transportiert worden sind. Moränen sind nicht häufig. *Dr. Gutzwiller* gibt auf seinem geologischen Blatte IV nur eine einzige an, die sich vom Wyler-Berg an in südwestlicher Richtung gegen Bild hinzieht.

Die Eigenthümlichkeit dieser Ablagerung, die eine Strecke weit das Thal durchquert, brachte mich auf den Gedanken, dass sie sich wohl in dieser Richtung weiter fortgesetzt und so eine Endmoräne gebildet haben möchte. In der That fand ich schon östlich vom Dorfe Wylen noch sehr deutliche, bei 10 m. hohe Reste einer Moräne. Abermals weiter nach Südosten, in dem sogenannten Wuhrenholz wiederholte sich dieselbe Erscheinung, nur in viel grösserem Massstabe. In neuester Zeit haben dort zwei Abrutschungen von bedeutender Dimension stattgefunden. Dieselben gestatten, mit Sicherheit zu konstatiren, dass wir es auch hier mit einer Moräne zu thun haben, nur erreicht hier der Wall eine Höhe von über 40 m.

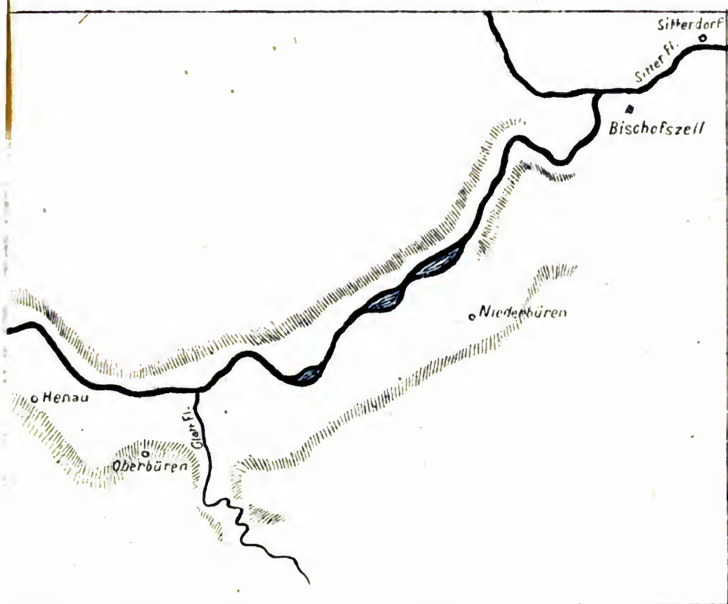
Alle drei erwähnten Wälle stellen nun eine Schuttmasse von auffallend grossen Blöcken der gleichen Ge-

steinsart, ohne jegliche Schichtung des Schuttes dar, repräsentieren sich also als ein ächtes Erraticum. Die Uebereinstimmung in der Lagerung und Beschaffenheit der Gesteine weist auf eine gemeinsame Herkunft hin und wir dürfen wohl behaupten, dass ursprünglich alle drei Stücke einen zusämmenhängenden Wall — eine Endmoräne — bildeten. Der über die Gegend von Wyl, Sirnach und Münchweilen sich erstreckende Arm des Rheingletschers blieb in der Gegend von Wyl lange Zeit stationär und an dieser Stelle häufte sich die grosse Moräne an. Wir fragen uns nun, wohin das Material der nunmehr theilweise abgetragenen Stücke gekommen ist. Auch darauf vermögen wir Antwort zu geben. Auf der nordwestlichen Seite der Moräne, gegen Sirnach und Münchweilen hin, breiten sich grosse fluvioglaciale Bildungen aus. Diese können nur dadurch entstanden sein, dass Gletscherbäche den Moränenschutt erfasst, über jene Gegend ausgebreitet und auf diese Weise die Höhe des Walles reduziert haben.

Auf der innern Seite der Moräne arbeitete die durch den Wall von ihrem Stammthale völlig abgedämmte und verbarrikadierte Thur ebenfalls an der Zerstörung der Moräne, erste Terrasse, sie vermochte aber den Wall nicht zu durchbrechen und wurde gezwungen, sich ein neues Bett zu graben.

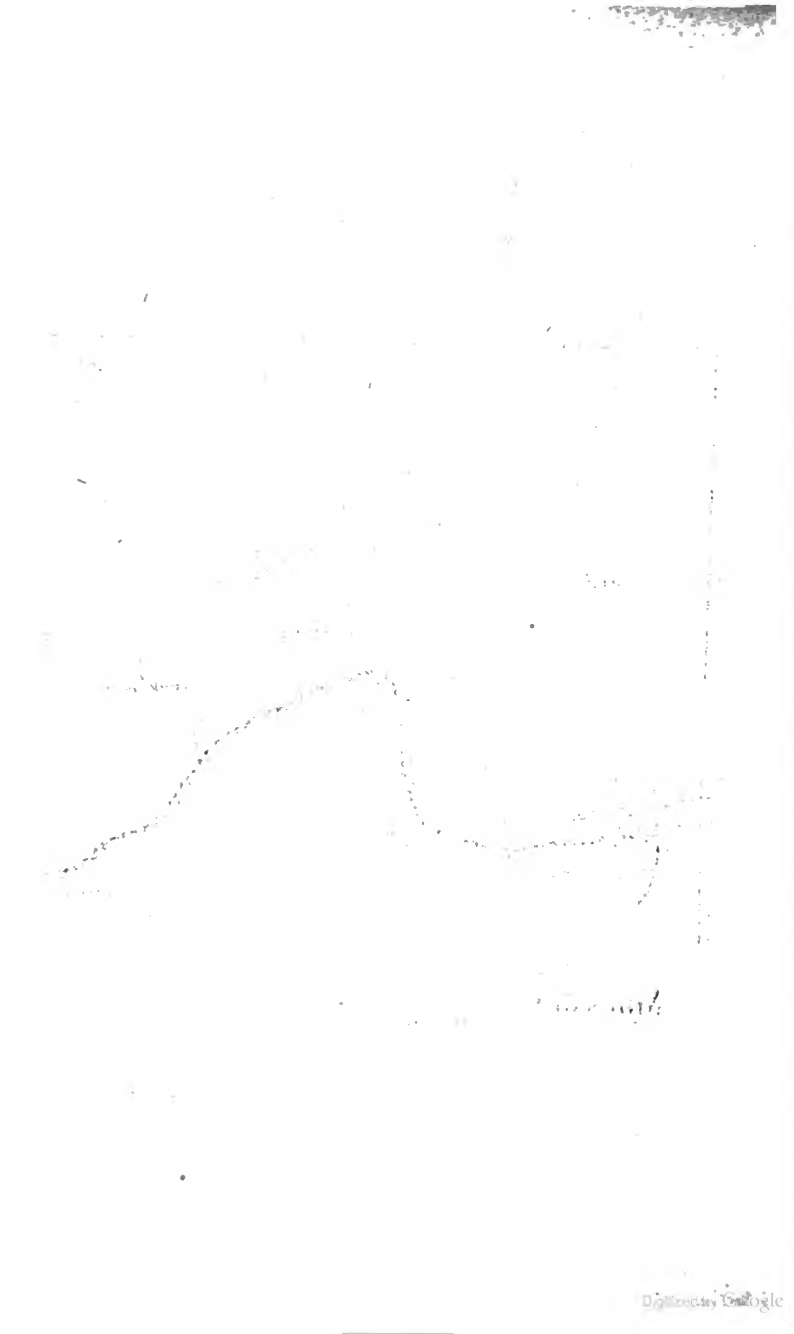
Wir haben es also hier mit einer Flussverschiebung einfacher Art zu thun. Der Befund lässt sich kurz so zusammenfassen:

Vor der Glacialzeit floss die Thur von der Gegend oberhalb Rikenbach an in westlicher Richtung über Mooswangen, Dussnang, Turbenthal und bildete einen Nebenfluss der Töss. Der westliche über St. Gallen sich erstreckende Arm



+ + + + + Moränenwälle

○ ○ ○ ○ ○ Reste der früher zusammen hängenden Moräne.



des Rheingletschers blieb zwischen Wyl und Rikenbach längere Zeit stationär und bildete eine mächtige Endmoräne. Die Thur vermochte dieselbe nicht zu durchbrechen und wurde in entgegengesetzter Richtung abgelenkt.

Zürich, im Januar 1893.

Notizen.

Aus einer alten Chronik. — Herr Professor G. v. Wyss hatte vor einiger Zeit die Güte, mir aus der 1888 durch Herrn Dr. A. Bernoulli von Basel veröffentlichten „Aeltesten deutschen Chronik von Colmar" folgende zwei Notizen mitzutheilen:

„*Cometa der sterne.*

„Do man zalte 1402 jar zwischent osteren (März 26) und süngisten (Juni 24) erschain ein sterne, der heisset cumeta und sah man in schinen wol aht nehte nah einander. Und der selbe sterne was also, und jach man im der pfowenwadel."

„*Daz die sunne iren schin verlor.*

„Do man zalte 1406 jor do verlor die sunne iren schin mittel in brachmonat an dem nehsten tage noch sant Modestus tag (Modestus-Tag = 15 Juni), früege zwischent 7 und 8, und werte das wol ein vierteil einer stunden und wart in der selben wile nüwe. Und geschach dis uf ein mitenwouche, und was ein verworffen tag."

Da die erste dieser Notizen ein ziemlich sicheres Zeugniss dafür ablegt, dass, wie bereits Pingré (vgl. dessen Cométographie I 446) vermuthete, der von einzelnen Chronisten schon auf Frühjahr 1401 verlegte Comet erst im Frühjahr 1402 erschien, so ist es wohl gerechtfertigt, auch hier auf dieselbe hinzuweisen. — Ebenso ist die zweite dieser Notizen nicht ohne Interesse, da Mittwoch den 16. Juni 1406 wirklich eine sogenannte Sonnenfinsterniss statt hatte, und sie uns somit zeigt, dass die gerade 300 Jahre vor der berühmten Bedeckung von 1706 eingetroffene entsprechende Erscheinung, in unsern Gegenden muthmasslich

ebenfalls total war, wenn auch die Dauer der Totalität von dem Berichterstatter viel zu gross angegeben wurde. — Zugleich benutze ich diese Gelegenheit, um in Beziehung auf eine frühere Mittheilung über den Cometen von 1066 (vgl. Viert. XXXIII 379) zu bekennen, dass ich zu weit ging, aus den Worten des Chronisten schliessen zu wollen, es sei jener Comet am Tage gesehen worden. [R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 16. Januar 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Die Herren Professor Ribbert, Apotheker Rordorf und Pfarrer Diener-Wyss, sämmtlich in Zürich, Apotheker Bührer in Clarens-Montreux, Sekundarlehrer Beglinger in Wetzikon, Sekundarlehrer Zuberbühler in Wädensweil und Pfarrer Thomann in Grüningen werden als ordentliche Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Herr St. Wanner in Zürich erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

4. Die Herren W. Wyssling, Ingenieur der städtischen Elektricitätswerke, A. Kleiber, Assistent der agrikulturchemischen Station, A. Unflad, Buchhändler, sämmtlich in Zürich, Dr. Beyme in Weinfelden, X. Burri, Kreisförster in Luzern, W. Wettstein, Seminarlehrer in Küsnacht und A. Heyer, Kantonsschullehrer in Trogen, melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

5. Der Präsident, Herr Prof. Lunge, verliest ein Danktelegramm von Herrn Prof. Hermite in Paris auf die Glückwunschdepesche der Gesellschaft vom 19. Dez. 1892.

II. Vorträge. — Herr Prof. Ritter spricht über den „Fränkel'schen Dehnungszeichner" und weist das Instrument selbst, sowie erläuternde Zeichnungen vor. An der Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Heim und Ingenieur Klauser.

Herr Prof. Lang weist ein Präparat des Thieres von Nautilus umbilicatus in seiner Schale vor und bespricht in Zusammenhang damit die Schalenbildungen bei Cephalopoden. Die Diskussion wird benutzt von den Herren Prof. Heim und Keller.

Sitzung vom 30. Januar 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Ein Gesuch der Stadtbibliothek Zürich und sieben anderer schweizerischer Bibliotheken an den hohen Bundesrath, es möchte den Verdankungen der Bibliotheken der Charakter von Drucksachen gegeben werden, wird zu unterstützen beschlossen.

3. Die kaiserlich russische mineralogische Gesellschaft in St. Petersburg zeigt den Tod zweier ihrer Mitglieder, der Herren N. Kokscharow und Axel Gadoline an.

4. Die Herren W. Wyssling, A. Kleiber, A. Unflad, sämmtlich in Zürich, Dr. Beyme in Weinfelden, X. Burri in Luzern, W. Wettstein in Küsnacht und A. Heyer in Trogen werden als ordentliche Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

5. Die Herren Privatdozent Dr. Kündig, Architekt Ulrich, alt Stadtrath, und Sekundarlehrer U. Wettstein, sämmtlich in Zürich, melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

II. Vorträge. — Herr Prof. Dr. O. Wyss spricht „über die Erscheinungen bei Blitzschlägen am Menschen.“ An der Diskussion betheiligen sich die Herren Ing. E. Huber, Prof. Lunge, Dr. Ritzmann.

2. Herr Prof. Dr. A. Heim erläutert „die Blitzwirkungen an Gesteinen“ und macht bezügliche Vorweisungen. An der Diskussion betheiligt sich Herr Prof. Lunge.

3. Herr Prof. Dr. A. Lang demonstriert ein kürzlich für die zoologischen Sammlungen erworbenes Skelet des afrikanischen Strausses.

Sitzung vom 13. Februar 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Die Herren Architekt Ulrich, Dr. Kündig, Sekundarlehrer U. Wettstein, sämmtlich in Zürich, werden als ordentliche Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Zum Mitglied der naturwissenschaftlichen Subkommission der Schnyder-v. Wartensee-Stiftung (an Stelle des nach

Strassburg berufenen Herrn Prof. Schär) wird Herr Prof. Dr. Lunge gewählt.

II. Vorträge. — Herr Prof. Dr. Pernet spricht über „die neuesten Ergebnisse der Bestimmung der Ausdehnung des Wassers.“ An der Diskussion betheiligen sich die Herren Professoren Lunge, Rudio, Heim und Weilenmann.

In Ergänzung einer frühern Mittheilung über den Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze demonstriert Herr Prof. Dr. Schröter eine Reihe von Objekten aus der Spörry'schen Bambus-Sammlung. Es ist das eine umfassende Sammlung japanesischer Gegenstände, welche aus Bambus gefertigt sind oder in irgend einer Beziehung zum Bambus stehen, also eine vollständige Illustration der Rolle, welche diese universelle Nutzpflanze in der Cultur der Japanesen spielt. Sie wurde von einem in Yokohama weilenden Züricher Kaufmann, Herrn Hans Spörry von Winterthur, angelegt und soll womöglich für Zürich erworben werden. Der Vortragende will an den vorgelegten Objecten vorzugsweise die ingenieuse Art und Weise demonstrieren, in welcher der Japanese die ursprüngliche Form, die natürliche Decoration und die sonstigen Vorzüge seines Bambus-Materiales auszunützen versteht. Es werden vorzugsweise Objecte aus der Halmbasis verfertigt (Vasen, Tassen, Buddhatempelchen, Spühlbecken etc.) charakterisiert durch die conische Zuspitzung und die dichtgedrängten, mit Nebenwurzelnarben bedeckten Knoten; ferner Objecte aus der Knotenscheidewand (Löffel mit Zweig als angewachsenem Stiel etc.); Objecte aus einem oben und unten durch die Knotenscheidewand geschlossenen Halmglied (Saké-Fässchen etc.); ferner solche aus Spaltungsproducten von Internodien (Flechtwerk, Rolljalousien); solche, bei denen die Rundung des Gliedes benutzt wird und endlich solche, bei denen die Härte und Glätte der Oberfläche eine Rolle spielt. Besonders wird noch auf die Schnitzereien aufmerksam gemacht, welche in glänzender Weise die richtige Naturauffassung des Japanesen bekunden.

Sitzung vom 27. Februar 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Der Präsident, Herr Prof. Dr. Lunge, macht die Mittheilung, dass die in Folge des Gesellschaftsbeschlusses vom 14. Dez. 1892 durch den Vorstand unternommenen Schritte gezeigt haben, dass die von der zürcher Gesellschaft gewünschten Bestimmungen zwar in der französischen, nicht aber in der deutschen Ausgabe der Statuten der schweizerischen Gesellschaft enthalten sind. Der Vorstand der letzteren hat die Zusicherung gegeben, dass diesem Uebelstande abgeholfen und die betreffende, bisher mehrfach nicht genügend beachtete Bestimmung genau berücksichtigt werden soll.

3. Die Stadtbibliothek theilt mit, dass ihre auch von unserer Bibliothekverwaltung unterstützte Eingabe bezüglich Porto-Erleichterung vom h. Bundesrathe abschlägig beschieden worden ist.

4. Zwei Aufrufe zur Zeichnung von Beiträgen für ein Brehm-Schlegel-Denkmal in Altenburg und für die Herausgabe der Werke von Jean Servais Stas werden bei den Mitgliedern in Circulation gesetzt.

II. Vorträge. — 1. Herr Prof. Dr. Schröter hält einen von zahlreichen Demonstrationen begleiteten Vortrag über „Pflanzengenossenschaften in den Alpen". Er unterscheidet in der alpinen Region der Schweizeralpen folgende Genossenschaften (Formationen): 1) Vorwiegend aus Holzpflanzen gebildet: Legföhrengebüsch (Pinus montana), Grünerlengebüsch (Alnus viridis), Wachholdergebüsch (Juniperus nana), Alpenrosengebüsch (Rhododendron), Alpenheide (Calluna, Vaccinium), Azaleenteppich (Loiseleuria procumbens), Weidengebüsch (grössere Salices), Weidenteppich (Salia herbacea, retusa, serpyllifolia). — 2) Vorwiegend aus Kräutern gebildet: A) Zusammenhängende Rasen bildend (Formation der Wiese*): a) Magerrasen: Borstgraswiese (Nardus stricta), Blaugrashalde (Sesleria coerulea), Horstseggen-Rasen (Carex sempervirens), Polsterseggen-Rasen (C. firma), Krummseggen-Rasen (C. curvula), Rostseggen-Rasen (C. ferrugineum), Muttern-Wiese (Meum Mutellina), Milchkraut-Weide (Leontodon spec.), Schneethälchen-Rasen (Meum, Gna-

*) Gestützt auf *Stebler u. Schröter:* Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Landw. Jahrbuch d. Schweiz. Bd. VI. 1892.

phalium supinum etc.). b) Fettrasen: Straussgras-Wiese (Agrostis vulg.), Romeyen-Wiese (Poa alpina). B) Vereinzelte Individuen: Plänkler-Rasen (Fjeldformation), Karfluren, Geröllfluren, Felsflora, Schneeflora. — Nur die wichtigsten dieser Formationen wurden eingehender besprochen und bei jeder die Standortsbedingungen, die biologischen Charaktere der Componenten und die Florenelemente erörtert. Näher eingegangen wurde u. A. auf die xerophytische Anpassung der immergrünen Ericaceen und auf die biologische Bedeutung des Polsterwuchses. — An der Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. Lunge und Ing. Huber.

2. Herr Prof. Dr. Kleiner spricht über „die durch elektrische Polarisation in Isolatoren erzeugte Wärme“.

[Dr. Karl Fiedler.]

Der Bibliothek sind vom 1. Januar bis zum 31. März 1893 nachstehende Schriften zugegangen:

A. Geschenke.

Von Herrn Professor Dr. A. Forel in Zürich:

Forel, A., Histoire naturelle des formicides de Madagascar, Paris 1891.
— Les formicides des Indes et de Ceylan.
— Hermaphrodite de l'Azteca instabilis Smith.
— Le mâle de Cardicondyla et la reproduction consanguine perpétuée.
Forel, A., Die Ameisen Neuseelands. 1892.
— Die Ameisenfauna Bulgariens. 1892.
— Fourmis de Tunisie et de l'Algérie orientale. 1890.

Von Herrn Fr. Ambrosi:

Il Museo civico di Trento. 1891.
Le piante crittogamo-vascolari del Trentino.

Von Herrn Prof. C. Mayer-Eymar in Zürich:

L'oasis de Moelch. 8°. Le Caire. 1892.

Von der Tit. Stadtbibliothek Zürich:

Zuwachs-Verzeichniss im Jahr 1892.

Von Herrn L. Wehrli in Zürich:

Ueber einen Fall von vollständiger Verweiblichung der männlichen Kätzchen von Corylus Avellana L.

Von Herrn Dr. L. Milch in Breslau.

Petrographische Untersuchungen einiger ostalpiner Gesteine. Halle. 1892.

Beiträge zur Kenntniss des Verrucano. I. Theil. Leipzig. 1892.

Von Herrn Prof. Dr. C. Schröter in Zürich:

Stebler, F. G. und C. Schröter, Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Bern. 1892.

Von Herrn Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich:

Schinz, Hs. et E. Autran, Des genres Achatocarpus Triana et Bosia Linné. Genève. 1893.

Von Herrn Prof. Dr. A. von Kölliker in Würzburg:

v. Kölliker, A., Die Nerven der Milz und der Nieren und die Gallencapillaren. 1893.

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Band 55, Heft 4.

Vom schweiz. Departement des Innern:

Die Wildbachverbauung in der Schweiz. Heft 2. Bern. 1893.

Vom Tit. Fries'schen Fond:

Topographischer Atlas der Schweiz. Lief. 41.

Von Herrn Prof. Dr. Pernet in Zürich:

Scheel, K., Die Ausdehnung des Wassers mit der Temperatur. Leipzig. 1892.

Von Herrn Dr. J. B. Messerschmitt in Zürich:

Messerschmitt, J. B., Ueber die Bestimmung der Meereshöhen in der Schweiz.

Von Herrn Prof. Dr. R. Wolf in Zürich:

Zeitschrift für Instrumentenkunde für 1892. Jhrg. XII.

Von Herrn Prof. Dr. A. Beck in Riga:

Ueber die Anwendung eines Objectivprismas zur Zeit der Polhöhenbestimmung.

Ueber einen Ersatz für den Quecksilberhorizont.

Ueber ein neues Instrument zur Zeit der Polhöhenbestimmung.

Von Herrn Dr. R. Pfister in Zürich:

Zur Kenntniss des echten und des giftigen Sternanis. Zürich. 1892.

Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Sabaleenblätter. Zürich. 1892.

Von Herrn A. Tischner in Leipzig.

Tischner, A., Le mouvement de la lumière. Leipzig. 1892.
— Le pouvoir grossissant de l'atmosphère. Leipzig. 1892.
— Le mouvement universel. Leipzig. 1893.

Von Herrn Dr. H. Rehsteiner in St. Gallen:

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten. 1892.

Von Herrn F. Graberg in Zürich:

Grundlagen und Gebiete der Raumlehre. Zürich. 1892.

Von Herrn C. Bührer in Montreux:

Les orages des 30 et 31 juillet 1892.

Von Herrn J. Rhiner in Schwyz:

Abrisse zur zweiten tabellarischen Flora der Schweizerkantone.

Von Herrn J. B. Jack in Constanz:

Botanischer Ausflug in's obere Donauthal.

B. Im Tausch gegen die Vierteljahrschrift.

Schweiz.

Genève, Société Helv. des Sciences Nat. Compte-rendu pro 1892.
Genève, Société de Physique et d'Histoire Naturelle. (Rapport du président.)
Lausanne, Société Vaudoise des Sciences Nat. Bulletin, III. Série, Vol. XXVIII, Nr. 109.
Lausanne, Eclogae Geologicae Helvetiae. Vol. III, Nr. 3.
St. Gallen, Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht f. 1890/91.
Schaffhausen, Schweiz. Entomologische Gesellschaft. Mittheilungen. Vol. VIII, Nr. 10.
Zürich, Schweiz. Centralanst. f. d. Forstl. Versuchswesen, Bd. II, Heft 3.

Deutschland.

Berlin, K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1892. Nr. 41—55.
Berlin, Physikalische Gesellschaft. Die Fortschritte der Physik f. 1886. Jhrg. XLII. Abthlg. 3.
Berlin, Deutsche Chemische Gesellschaft. Berichte, Jhrg. 25, Nr. 19. Jhrg. 26, Nr. 1, 2, 3, 4.
Berlin, Deutsche Geolog. Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. XLIV, Hft. 3.

Berlin, Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen, Jhrg. 33, 34.

Darmstadt, Verein f. Erdkunde. Notizblatt, IV. Folge, Hft. 9—11.

Dresden, Verein für Erdkunde. Jahresberichte 1, 2, 3, 10, 18, 19, 20, 21.

Frankfurt, Helios. Jhrg. X, Nr. 9, 10, 11, 12.

Frankfurt, Societatum Litterae f. 1887, f. 1890, Nr. 4—6 und f. 1892, Nr. 11, 12.

Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft. Berichte, Bd. VI, Heft 1—4.

Halle, Leopold-Carolinische Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Heft XXVIII, Nr. 23, 24, Heft XXIX, Nr. 1, 2,

Halle, Verein für Erdkunde. Mittheilungen für 1878 (auf Rekl.).

Halle, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 65. Heft 4, 5.

Hamburg, Mathemat. Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. III, Hft. 3.

Karlsruhe, Grossherzogl. Sternwarte. Veröffentlichungen, Hft. 4.

Kiel, Mineralogisches Institut. Mittheilungen. Bd. I, Heft 1—4.

Königsberg i. Pr., Physikalisch - Oekonomische Gesellschaft. Führer durch die geolog. Sammlungen.

Leipzig, K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Berichte für 1892. Nr. IV, V, VI.

Leipzig, Naturforsch. Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jhrg. 17, 18.

Leipzig, Astronomische Gesellschaft. Publication. XX.

Lüneburg. Naturwissenschaftl. Verein für das Fürstenthum Lüneburg. Jahreshefte XII.

München, K. Bairische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen. Bd. XVII, Abth. 3.

München, K. Bairische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte für 1892. Heft III.

Münster, Westfälischer Provinzialverein. Jahresbericht XX.

Strassburg, Société des Sciences etc., de la Basse-Alsace. Bulletin. T. XXVI, Nr. 10, T. XXVII, Nr. 1, 2.

Wernigerode, Naturwissenschaftl. Verein des Harzes. Schriften. Jhrg. 7. 1892.

Oesterreich.

Brünn, Der Mährisch-Schlesischen Landwirthe Centralblatt. 1892. Jhrg. 72. Nr. 1—24.

Brünn, Historisch-Statistische Sektion derselben. Notizen-Blatt, für 1892, Nr. 1—12.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen. Jhrg. 1891.

Innsbruck, Naturwissenschaftlich-Medicinischer Verein. Berichte. Jahrg. XX. 1891—92.

Innsbruck, Zeitschrift des „Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Heft 36.

Krakau, Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, 1892, Nr. 12. 1893, Nr. 1, 2.

Leipa, Nordböhm. Excursions-Club. Mittheilgn. Jhrg. 15, Hft. 4.

Prag, Deutscher Polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jhrg. XXIV. Heft 3.

Wien, K. k. Akademie der Wissenschaften. Mathemat. Naturw. Classe.

Sitzungsberichte.	Abthlg.	Bd.	Heft.	Abth.	Bd.	Heft.
1891	I	100	8—10			
1892	I	101	1—6			
1891	IIa	100	8—10	IIa	101	1—5
1892	IIb	100	8—10	IIb	101	1—5
1891	III	100	8—10			
1892	III	101	1—5			

Wien, K. k. Geologische Reichsanstalt. Verhandlungen f. 1892, Nr. 11—18 und 1893, Nr. 1.

Wien, K. k. Geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch. Bd. XLII., Hft. 2.

Wien, K. k. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XLII, Heft 3, 4.

Wien, K. k. Geograph. Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. XXXV.

Wien, Oesterreichischer Touristen-Club. Mittheilungen. Jhrg. II, III und IV.

Holland.

Harlem, Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. Tome XXVI. Nr. 4, 5.

Dänemark, Schweden, Norwegen.

Bergen, Aarsberetning, for 1891.

Kopenhagen, K. Danske Videnskabernes Selskabs. Oversigt. 1892. Nr. 2.

Stockholm, Entomologisk Tidskrift. Arg. 13. 1892. Nr. 1, 2, 3, 4.

Frankreich.

Paris, Bulletin de la Soc. Mathém. de France. Tome XX, Nr. 7, 8. Tome XXI, Nr. 1, 2.

Paris, Comptes-rendus de la Soc. de Biologie. IX. Serie, T. IV, Nr. 40, T. V, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Belgien.

Bruxelles, Soc. Belge de Microscopie. Bullet. Année XIX, Nr. 3, 4.

Bruxelles, Société Entomologique de Belgique. Mémoires 1892, I.

England, Schottland, Irland.

Belfast, Natural History and Philosophical Society. Report and Proceedings, for 1891—92.

Dublin, Royal Irish Academy. Transactions. Vol. XXX, part III & IV.

Dublin, Royal Irish Academy. Proceed. III. Serie. Vol. II, Nr. 3.

Dublin, Royal Academy of Medecine in Ireland. Transaction. Vol. X. 1892.

Edinburgh, Royal Physical Society. Proceedings. Vol. XI, part 2.

London, Royal Society. Proceedings. Vol. LII, Nr. 317, 318, 319.

London, Royal Institution of Great-Britain. Vol. XIII, part III, Nr. 86.

London, Geographical Journal. New Series. Vol. I, Nr. 1, 2, 3.

London, R. Microscopical Society. Journal 1893, part 1.

London, Mathematical Society. Proceedings. Nr. 450—454.

Italien.

Milano, Atti della Soc. Italiana di Scienze Naturali. Vol. XXXIV, fasc. 1.

Modena, Società dei Naturalisti. Atti, III. Serie, Vol. IX, fasc. 3.

Padua, Società Veneto-Trentina. Atti, anno 1893 = II. Serie, Vol. I, fasc. 1.

Roma, Reale Acad. dei Lincei. 1892, II. Semestre, Nr. 11, 12, 1893, I. Semestre, Nr. 1, 2, 3, 4, 5.

Roma, Soc. Romana per gli Studi Zoologici. Bollet. Vol. I, Nr. 6.

Toscana, Società di Scienze Naturali. Atti, dicembre 1892.

Spanien, Portugal.

Coimbra, Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas pr. Teixeira. Vol. XI, Nr. 2.

Lisboa, Commissao dos Trabalhos Geologicos. Communicacões. Tome II, fasc. II.

Lisboa, Sociedade de Geographia. Boletim. 11. Serie, Nr. 3, 4, 5. 3. Serie, Nr. 1—7 und 9.

Lisboa, Sociedade de Geographia. Memoria do Congresso X dos Orientalistas (25 div. Stücke).

Russland.

Moscou, Société Imp. des Naturalistes. Bulletin für 1892. Nr. 3.

Riga, Industrie-Zeitung, Jhrg. XVIII, Nr. 21, 22, 23, 24 und Register, Jhrg. XIX, Nr. 1, 2.

St. Petersburg, Annalen des Physikalischen Observatoriums für 1891, part. 1, 2.

St. Petersburg, Russisch K. Mineralogische Gesellschaft. Verhandlungen, II. Serie, Bd. 10—27, und Register.

St. Petersburg, Repertorium für Meteorologie. Bd. XV.

Nord-, Süd- und Centralamerika.

Cambridge, Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Bulletin, Vol. XVI, Nr. 11. Vol. XXIII, Nr. 4, 5, 6, Vol. XXIV, Nr. 1, 2.

Cambridge, Museum of Comparative Zoology at Harvard college. Report 1891/92.

Chapel Hill, Elisha Mitchell Scientific Soc. Journal, IX, Nr. 1.

Cordoba, Academia Nacional de Ciencias. Boletin Tomo X, Nr. 4, Tomo XI, Nr. 4.

Baltimore, American Chemical Journal. Vol. 14, Nr. 6, 7.

Lawrence, Kansas, University. Quarterly Journal, Vol. I, Nr. 3.

Mexico, Sociedad Cientifica „Antonio Alzate" Memorias. Tomo VI, Nr. 3, 4, 5, 6.

Ottawa, Geological and Natural History Survey of Canada. II. Serie, Vol. I = 1885. II. Serie, Vol. II und III = 1886 bis 1888.

St. Louis, The Missouri Botanical Garden. Report 1890.

Toronto, Institute Canadian. Transactions. Vol. III, part 1.

Uebrige Länder.

Calcutta, The Geological Survey of India. Memoirs. Vol. I, Nr. 4, 1875, and Index to 1891. Vol. XI, Nr. 2 (1875).

Calcutta, Geological Survey of India. Records. Vol. XXV, part 4, and Vol. IX, part 1.

Tokyo, College of Science. Journal V, part 3.

C. Anschaffungen.

Academien und Allgemeines.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. LIX.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences de St-Pétersbourg. VII. Serie. T. XL, Nr. 2, T. XLI, Nr. 1.

Archiv für Mikroskopische Anatomie. Bd. 41, Heft 1.

Zeitschrift für Mikroskopische Anatomie, Band IX, Heft 3.

Journal, Quarterly, of Microscop. Science. N. S. Vol. XXXIV, part 3.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Monographie XIX, Text und Atlas.

Archives Italiennes de Biologie. Tome XVIII. fasc. III.

Journal of Science, the American (Silliman). Vol, 44. Nr. 264. Vol. 45, Nr. 265, 266.

Science (Philadelphia). Vol. XX, Nr. 513–516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 526.

Naturalist, The American. Vol. XXXVII, Nr. 313, 314, 315.

Carnoy, La Cellule. Tome VIII, fasc. 2.

Magazine and Journal Philosophical of Science. V. Serie, Vol. 35, Nr. 212, 213, 214.

Archiv für Naturgeschichte. Jhrg. LIX, Bd. I, Heft 1.

Centralblatt, Biologisches. Bd. XII, Nr. 23, 24. Bd. XIII, Nr. 1, 2, 3, 4, 5.

Astronomie und Meteorologie.

Zeitschrift, Meteorolog. Bd. XXVII, Nr. 12. Bd. XXVIII, Nr. 1, 2.

Nachrichten, Astronomische. Nr. 3138—3146, 48, 49, 51—56.

Astronomisches Jahrbuch für 1895.

Connaissance des temps pour 1894.

Botanik.

Annals of Botany. Vol. VI, Nr. 24.

Bulletin de la Société Botanique de France. Vol. XXXIX. C. R. Nr. 5. Rev. Bibl. C. D.

Engler & Prantl, Die Natürl. Pflanzenfamilien. Lief. 79, 80.

Jahrbücher f. Wissenschaftl. Botanik. Bd. XXIV, Heft 4.

Journal de Botanique. Année VI, Nr. 24. Année VII, Nr. 1, 2, 3, 4, 5.

Monatsschrift, Deutsche Botanische. Jhrg. X, Nr. 9—12 und Beilage Jhrg. XI, Nr. 1.

Rabenhorst, Kryptogamenflora. Bd. V, Liefrg. 8. Bd. IV, Abthlg. II, Lief. 21. Bd. I, Abthlg. III, Lief. 39.
Parlatore, Flora Italiana. Vol. IX, parte 3.

Geographie, Anthropologie, Ethnographie.

Archiv, Internationales, für Ethnographie. Suppl. zu Bd. IV. Bd. V, Heft 5, 6.
Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. VII, Heft 3, 4.
Nansen, Auf Schneeschuhen durch Grönland. Lief. 16—20.
v. Schenk, L., Reisen und Forschungen im Amur-Lande. Anhang zu Bd. III, Lief. 1.

Geologie, Petrographie, Mineralogie, Paläontologie.

Abhandlungen der Schweiz. Paläontolog. Gesellschaft. Vol. XIX.
Annales des Mines. IX. Serie, Tome II, Nr. 12. Tome III, Nr. 1, 2.
Bulletin de la Société Géologique de France. III. Serie, Tome XX. Nr. 3.
Dames W. und E. Kayser, Abhandlungen, Paläontologische. Bd. VI, Heft 1.
Journal, Quarterly, of the Geological Society. Vol. XLIX, part 1.
Magazine, Geolog. New Series. Decade III, Vol. X, Nr. 343—345.
Mittheilungen, Mineralogische und Petrographische. N. Folge, Bd. XIII, Heft 1, 2.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Jhrg. 1893, Bd. I, Heft 2.
Repertorium z. Zeitschrift f. Krystallographie zu Bd. XI—XX.
Zittel, Handbuch der Paläontologie. Abthlg. I, Bd. IV, Lief. 1.

Mathematik.

Archiv f. Mathematik und Physik. II. Reihe, XI. Theil. Heft 4.
Giornale di Mat. delle Università Italiane. Vol. XXX, Nr. 6.
Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathematik. Bd. XXII. Hft. 1.
Journal f. Reine und Angewandte Mathematik. Bd. CXI, Heft 1, 2.
Journal de Mathém., par Lionville. IV. Serie, Tome VIII, Nr. 4.
Messenger of Matematics. Vol. XXII, Nr. 7, 8, 9.
Rivista di Matematica. Vol. II, Nr. 12. Vol. III, Nr. 1, 2, 3.

Physik und Chemie.

Annalen der Physik und Chemie. 1893, Nr. 1, 2, 3, und Register von 1877—91.

Beiblätter zu denselben. 1892, Nr. 12. 1893, Nr. 1, 2, 3.
Annalen der Chemie. Bd. 272, Heft 3. Bd. 273, Heft 1, 2, 3. Bd. 274, Heft 1.
Annales de Chimie et de Physique. 1893, 6. Serie, Tome XXVIII, Nr. 1, 2, 3.
Gazzetta Chimica Italiana. Anno XXII. Nr. 11, 12.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1888, Heft 6, für 1889, Heft 3.
Journal de Physique. III Série, Tome II, Nr. 1, 2.
Zeitschrift für Physikalische Chemie. Bd. X, Heft 6, Bd. XI, Heft 1, 2.

Zoologie, Anatomie, Physiologie.

Archiv für die Gesammte Physiologie. Bd. 53, Nr. 9—12, Bd. 54, Nr. 1, 2.
Archives de Zoologie Expér. et Gén. 2 Sér., tome X, Nr. 3, 4.
Annales des Sciences Naturelles, Zoologie. VII Sér., tome XIV, Nr. 1—6.
Jahresbericht, Zoologischer, für 1891.
Transactions of the London Entomolog. Society for 1892, part 4.
Schneider, Zoologische Beiträge. Bd. III, Heft 2, 3.

[Hans Schinz.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

462) Die „Verhandlungen der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Basel, den 5.—7. Sept. 1892" enthalten ausser der, als werthvollen Beitrag zur schweiz. Kulturgeschichte hier ebenfalls zu erwähnenden, „die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Anstalten Basels von 1817 bis 1892" schildernden Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten, Herrn Professor Eduard Hagenbach, unter anderm auch einen warmen Nachruf an den kurz zuvor in Genf verstorbenen Mathematiker Decrue, welchem ich folgende Notizen entnehme: David Decrue (1807 III 27—1892 IV 14), welchen seine äussern Verhältnisse, schon als er noch das „Collège de Genève" besuchte, zwangen, neben dem Lernen auch zu lehren, wurde schon 1830 nachdem er kurz zuvor die ersten academischen Grade erlangt hatte, zum Professor der Geometrie an der damals gegründeten

„Ecole industrielle“ ernannt, und er zeigte sich so tüchtig, dass ihm 1840 überdies noch eine Professur der höhern Mathematik an der Academie übertragen wurde. Auch dieses letztere Amt bekleidete er, wie alle seine Schüler (zu welchen z. B. der sel. Oberst Siegfried gehörte) bezeugen, in trefflichster Weise bis 1848, wo er einem guten Freund des neuen Regiments weichen musste, und an das Gymnasium versetzt wurde. Glücklicher Weise trug Decrue, trotz dieser Vergewaltigung, Liebe und Geschick für Lehrthätigkeit ungeschwächt in die neue Stellung über, mit welcher man später noch den Vorbereitungsunterricht auf das Polytechnikum verband, und die solenne Weise, in der 1880 sein fünfzigjähriges Dienstjubiläum durch die Behörden, Lehrer und Schüler begangen wurde, legte beredtes Zeugniss für die allgemeine Anerkennung seiner Leistungen ab. Immerhin fühlte er, dass seine Kraft durch die lange und gewissenhafte Arbeit erschöpft sei*), und so schloss er im folgenden Jahre seine Lehrthätigkeit ab, ohne deswegen müssig zu gehen; denn „le travail était pour lui un besoin: Il travaillait d'abord pour développer, puis, à la fin, pour conserver son intelligence.“ — Als Schriftsteller aufzutreten, erlaubten ihm weder seine grosse amtliche Arbeitslast, noch seine Bescheidenheit, und so besitzt man ausser einem für seine Gewerbeschüler bestimmten autographierten Leitfaden der Geometrie, und der These „De l'intégration des équations aux différences partielles linéaires en séries d'intégrales particuliers. Genève 1836, in 4°“, mit welcher er sich den Doctortitel erwarb, nur eine kleine, aber ganz werthvolle ballistische Arbeit „Détermination du mouvemement des projectiles dans l'air en modifiant la loi que l'on admet ordinairement pour la résistance de ce fluide. Genève 1839 in 8°“, welche Decrue als junger Genieoffizier verfasst hatte.

463) Ueber den zu Stein am Rhein 1848 VI 25 geborenen und leider schon 1893 I 2 in Dresden-Blasewitz verstorbenen Professor Dr. Benjamin Vetter brachte die „Thurgauer Zeitung“ unmittelbar nach seinem Tode folgende Nachrichten:

*) Es wird Decrue nachgerühmt, dass er während den 50 Jahren nur drei Stunden versäumt, und jede einzelne der häuslichen Arbeiten seiner Schüler sorgfältig durchgesehen und annotiert habe.

„Vetter hatte nach Absolvierung des Schaffhauser Gymnasiums seine medicinischen Studien in Basel begonnen; aber die reiche Anregung, die er von Prof. Rütimeyer empfangen, veranlasste ihn, ganz zum Studium der Naturwissenschaften überzugehen, zu welchem Zwecke er die Universitäten Heidelberg und Jena besuchte. Gegenbauer und Häckel fesselten ihn besonders; bei letzterem wurde er Assistent, und stets sprach er voll Begeisterung von dem grossen Gewinn, den er aus dem Unterrichte dieses genialen Forschers und aus dem täglichen Verkehre mit demselben hatte davontragen dürfen. Häckel empfahl den jungen Gelehrten der leopoldinischen Akademie, die damals ihren Sitz in Dresden hatte, als Bibliothekar. Und als Zeuner die Leitung des k. sächsischen Polytechnikums übernahm und die Schaffung einer Abtheilung für künftige Lehrer der Naturwissenschaften plante, habilitierte sich der Verstorbene an der emporblühenden Anstalt und wurde 1878 zum Professor für Zoologie und vergleichende Anatomie ernannt. Vierzehn Jahre hat er diese Stellung gewissenhaft ausgefüllt und dabei eifrig weiter geforscht. Das schönste Zeugniss hiefür liefert eine Arbeit über die Fische der Urzeit („Die Fische aus dem lithograph. Schiefer im Dresdener Museum, Cassel 1881“), sowie eine Reihe von Abhandlungen im Kosmos, dessen Leitung er eine Reihe von Jahren hindurch innehatte. Begeisterter Darwinianer und philosophisch angelegt, trat er in Verbindung mit dem englischen Philosophen Herbert Spencer und hat eine ganze Reihe von Werken desselben dem deutschen Publikum durch Uebersetzungen zugänglich gemacht, welche von der Kritik volle Anerkennung fanden. Auch Werke anderer Naturforscher Englands vermittelte er durch gute Uebertragungen. — Oeffentliche Vorträge sollten die neuen Forschungen in weitere Kreise tragen und eben hatte eine Serie von Sonntagsvorlesungen über den Darwinismus erfolgreich begonnen, als eine tückische Krankheit ihn auf's Schmerzenslager warf, von dem der Tod den erst 45jährigen nach wenigen Tagen abrief. Nicht nur die Wittwe und die zahlreichen Kinder, auch alle seine weiteren Angehörigen und Freunde, die sein liebenswürdiges Wesen hatten erfahren dürfen, trauern um ihn. — Trotz vieler Arbeit suchte er immer Wohlthätigkeit zu üben, und wie er als junger Student

der Medizin seine Kenntnisse auf den Schlachtfeldern von Spichern, Wörth und Gravelotte in den Dienst der Menschlichkeit stellte, so suchte er auch in Dresden bei der Organisation der freiwilligen Armenpflege behülflich zu sein. Auch die Schweizerkolonie in Dresden verliert in ihm ein thätiges Mitglied."

464) Von den in Zürich auf 1893 erschienenen Neujahrsblättern hatte begreiflich dasjenige, welches Dr. Wilhelm v. Muralt dem Andenken seines Vaters Dr. Leonhard v. Muralt, unter Beigabe eines sprechend ähnlichen Bildnisses, widmete, für mich ein hervorragendes Interesse, da dasselbe meine kurze Notiz 445 wesentlich ergänzt. Ich muss mich jedoch natürlich hier im Allgemeinen darauf beschränken, auf diese vorzügliche Arbeit hinzuweisen, kann mir aber immerhin nicht versagen, die (vgl. pag. 32) von dem Verstorbenen eingeführte Uebung zu erwähnen, allwöchentlich mit seiner Familie einen Leseabend abzuhalten, — und zwar nicht etwa nur, weil ich in dem Passus „Einen beliebten Gegenstand für diese Abende, anziehend zugleich und belehrend, bildeten die kulturgeschichtlichen Biographien von Prof. Rud. Wolf, und manches, was unserm Gedächtniss noch erhalten geblieben ist über die Bernoulli, Euler, De Candolle, Haller, Glareau, Scheuchzer, Pictet, J. C. Escher etc., verdanken wir diesen lehrreichen Abenden", eine wohlthuende Anerkennung langjähriger Arbeit erhalten habe, sondern namentlich auch, weil mir die erwähnte Uebung als solche sehr charakteristisch und empfehlenswerth zu sein scheint. [R. Wolf.]

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXXII. **Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1892, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; Variationsreihen und Formeln für Genua und Bombay; Fortsetzungen der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungsverzeichnisses.**

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1892 an 278 Tagen mit den bisher dafür gebrauchten Handfernröhren beobachtet werden; die dadurch erhaltenen Daten finden sich unter Nr. 664 der Literatur eingetragen und dienten, unter Anwendung des frühern Faktors 1,50, zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen. Ausser ihnen lagen noch 265 Beobachtungen vor, welche Herr Professor Wolfer am Fraunhofer'schen Vierfüsser und ausnahmsweise mit dem früher von mir benutzten Pariser-Fernrohr erhalten hatte und sich unter Nr. 665 der Literatur eingetragen finden: Für diejenigen am Vierfüsser wurde aus correspondierenden Beobachtungen für das

erste	Quartal	aus	117	Einzelwerthen	der	Faktor	0,64
zweite	»	»	130	»	»	»	0,62
dritte	»	»	126	»	»	»	0,60
vierte	»	»	98	»	»	»	0,64

abgeleitet, — für die übrigen der Faktor 1,50 benutzt, — aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen gebildet, —

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1892. Tab. I.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	85*	72	21*	34	54	111	27	121	50	105	92	105*
2	109	64*	16*	37	78	97	36	132	66	105	94*	114*
3	107	70	14	30	88	82	37	127	51	117	94	128*
4	75*	54	25	33	72	66*	63	127	58	129	84	134*
5	77	80*	29	25	92*	33	70	110	44*	134	83	156
6	46*	70*	32	46	57	34	63	80	20	92	57*	133
7	53*	63*	29	46	82	49	80	76	66*	78	48*	77
8	54*	66	23	51	63	52	122	82	21	75	47	108
9	33*	68	31*	51	52	59	123	89	59*	75	51	112
10	40	81	39	47	48	63	121	105	57	64	51	116
11	18	105	48	57	52	66	109	105	73	39	47*	94
12	22*	115	54	71	49	63	79	126	67	35*	31*	104*
13	17	122	39	50	49	79*	87	128	65	39	46	59*
14	42*	120	50*	37	63	58	81	129	72	73*	41	45
15	79	132*	40	33	69	54	62	144	70	61*	46	49*
16	90	130	33	29	68	77*	55	144	45	30	53	34*
17	78	118*	61	48	57	95	86*	113	42	45	56	33*
18	102	113	48	61	53	82	97	119	44	64*	59	17
19	114	91	34	68*	66	121	101	105	56	63*	60	18
20	108*	100	54	89	67	117	61	95	64	75	54*	12
21	115*	79	68	110	77	123	34*	132	58	76*	37	35
22	82	67	73	121	84	116	28	124	60	84	62*	43*
23	98*	44	82	163	98	118	42	126	60	90	72*	45*
24	87*	56	84	166	112	90	54	80	67	50*	78	87*
25	75	35	98	135	89	96	78	67*	74	42*	70	95*
26	64	18	97	101	102	82	90	36	82	18	65	83*
27	49*	24	92	94	125	77	88	60	96	18	81	86
28	48*	18	67	105	133	61	90	77	94	50	86*	91*
29	65*	18	72*	79	119	51	104	60	99*	73	110	77*
30	34		46*	71*	129	18	100	65	104	92	106	67*
31	76*		49		121		112	60		94		81
Mittel	69,1	75,6	49,9	69,6	79,6	76,3	76,8	101,4	62,8	70,5	65,4	78,6

und sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe erstellt, deren Zahlen sich in Tab. I ohne weitere Bezeichnung eingetragen finden. — Es blieben nun im ersten Semester noch 34, im zweiten Semester noch 40 Tage übrig, an welchen weder Herr Wolfer noch ich Beobachtungen erhalten hatten, und zur Ausfüllung dieser Lücken wurden nun in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Catania, Haverford, Jena, Kalocsa, Kremsmünster, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Paris, Philadelphia und Rom verdanke, und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 676, 673, 668, 675, 672, 671, 677, 669, 666, 670 und 678 eingetragen habe: Zuerst wurden für diese eilf Hülfsreihen durch Vergleichung mit der Zürcher Mittelreihe die Reduktionsfaktoren abgeleitet, und so die in nachstehendem Täfelchen (wo *n* die Anzahl der Vergleichungen und *f* die Mittel der sich daraus ergebenden Faktoren bezeichnet) enthaltenen Werthe gefunden:

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	*f*	*n*	*f*
Catania	115	0,68	118	0,65
Haverford	98	0,71	91	0,64
Jena	106	0,86	91	0,79
Kalocsa	105	0,89	94	0,97
Kremsmünster	92	0,97	86	0,90
Madrid	84	0,62	98	0,65
Moncalieri	91	1,20	76	1,21
O-Gyalla	53	1,43	67	1,46
Paris	126	0,53	58	0,62
Philadelphia	125	0,63	139	0,65
Rom	112	0,96	126	0,99

Unter Anwendung dieser Faktoren reducierte ich sodann die 53 Beobachtungen von Catania, die 52 B. von Haverford, die 39 B. von Jena, die 31 B. von Kalocsa, die 23 B. von Kremsmünster, die 37 B. von Madrid, die 26 B. von Moncalieri, die 25 B. von O-Gyalla, die 27 B. von Paris, die 64 B. von Philadelphia und die 55 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 74 Tage fielen, und von ihnen

0	2	7	11	13	18	10	8	4	2	0	Tage
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen dieser Tage erhaltenen Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel berechnend und beischreibend. — In Tab. II finden sich, entsprechend wie in den Vorjahren, für jede der oben besprochenen drei Stufen unter I (Wolf), II (Wolf + Wolfer), III (Wolf + Wolfer + Ausland) sowohl für jeden Monat als für das Jahr die Anzahl m der als fleckenfrei notierten Tage, die Anzahl n der sämtlichen Beobachtungstage und die erhaltene mittlere Relativzahl r eingetragen; dagegen unterlasse ich es auch diesmal wieder detaillierte Betrachtungen über diese Tafel anzustellen, da ich nur mehrfach Gesagtes zu wiederholen hätte, und beschränke mich darauf aufmerksam zu machen, dass das Jahr 1892 keine fleckenfreien Tage mehr ergab, während 1891 noch bei 18 derselben zählte, — und dass entsprechend das Jahresmittel der Relativzahlen gegenüber dem Vorjahre sich mehr als verdoppelte, indem es (vgl. III) von 35,5 auf 73,0 anstieg. Es darf somit das Jahr 1892, welches das 46. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 144. Jahr meiner Reihe der monatlichen Relativzahlen und das

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1892. Tab. II.

1892	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar . . .	0	14	78,6	0	15	72,4	0	31	69,1
Februar . . .	0	23	70,6	0	23	72,4	0	29	75,6
März	0	24	52,7	0	25	52,5	0	31	49,9
April	0	28	72,5	0	28	69,6	0	30	69,6
Mai	0	29	79,9	0	30	79,2	0	31	79,6
Juni	0	23	70,3	0	27	76,6	0	30	76,3
Juli	0	28	78,2	0	29	77,9	0	31	76,8
August . . .	0	30	102,6	0	30	102,6	0	31	101,4
September . .	0	24	63,4	0	26	62,2	0	30	62,8
Oktober . . .	0	22	73,9	0	23	74,8	0	31	70,5
November . .	0	20	71,7	0	21	67,1	0	30	65,4
Dezember . .	1	13	82,5	0	14	77,8	0	31	78,6
Jahr	1	278	74,7	0	291	73,8	0	366	73,0

283. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den (allerdings schon von Horrebow und Schwabe vermutheten, aber noch um die Mitte unsers Jahrhunderts von der grossen Mehrzahl der Astronomen bezweifelten oder wenigstens ignorierten) periodischen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich neun mal eintreffenden Wechsel der Fleckenhäufigkeit **definitiv** nachgewiesen, und (vgl. Tab. III) sämtliche Epochen der Maxima und Minima festgesetzt habe, bereits den Jahren grosser Fleckenthätigkeit zugetheilt werden. — Die Tab. III enthält sowohl die 25 ersten dieser von mir bestimmten Minimal-Epochen E' (welchen nun noch 1889,6 als 26ste beigefügt werden könnte), als die 25 je ihnen folgenden Maximal-Epochen E'', — sodann die sich daraus ergebenden n' und n'' einzelnen Periodenlängen P' und P'', — ferner die den letztern

Tafel der Epochen und Periodenlängen. Tab. III.

Minima				Maxima			
E'	P'	p'	$\varDelta P'$	E''	P''	p''	$\varDelta P''$
1609,8				1615,5			
	9,2	½	2,1		10,5	½	0.8
1619,0				1626,0			
	15,0	½	-3,7		13,5	½	-2,2
1634,0				1639,5			
	11,0	½	0,3		9,5	½	1,8
1645,0				1649,0			
	10,0	½	1,3		11,0	½	0,3
1655,0				1660,0			
	11,0	½	0,3		15,0	½	-3,7
1666,0				1675,0			
	13,5	½	-2,2		10,0	½	1,3
1679,5				1685,0			
	10,0	½	1,3		8,0	½	3,3
1689,5				1693,0			
	9,4	½	1,9		12,5	½	-1,2
1698,9				1705,5			
	13,1	½	-1,8		12,7	½	-1,4
1712,0				1718,2			
	11,5	½	-0,2		9,3	½	2,0
1723,5				1727,5			
	10,5	½	0,8		11,2	½	0,1
1734,0				1738,7			
	11,0	½	0,3		11,6	1	-0,3
1745,0				1750,3			
	10,2	1	1,1		11,2	1	0,1
1755,2				1761,5			
	11,3	1	0,0		8,2	1	3,1
1766,5				1769,7			
	11,0	1	0,3		8,7	1	2,6
1777,5				1778,4			
	7,2	1	4,1		9,7	1	1,6
1784,7				1788,1			
	13,6	1	-2,3		16,1	1	-4,8
1798,3				1804,2			
	12,3	1	-1,0		12,2	1	-0,9
1810,6				1816,4			
	12,7	1	-1,4		13,5	1	-2,2
1823,3				1829,9			
	10,6	1	0,7		7,3	1	4,0
1833,9				1837,2			
	9,6	1	1,7		10,9	1	0,4
1843,5				1848,1			
	12,5	2	-1,2		12,0	2	-0,7
1856,0				1860,1			
	11,2	2	0,1		10,5	2	0,8
1867,2				1870,6			
	11,7	2	-0,4		13,3	2	-2,0
1878,9				1883,9			

von mir zugeschriebenen Gewichte p' und p'', — und endlich ihre Abweichungen $\varDelta P'$ und $\varDelta P''$ von den mit deren Hülfe berechneten Mittelwerthen M' und M''. Von dem Detail der Rechnung füge ich Folgendes bei: Es ergeben sich für die beiden Reihen und deren Zusammenfassung successive

$n' = 24$	$n'' = 24$	$n = 48$
$\Sigma p' = 21$	$\Sigma p'' = 21{,}5$	$\Sigma p = 42{,}5$
$\Sigma p' . \Delta P' = 236{,}90$	$\Sigma p'' . \Delta P'' = 242{,}60$	$\Sigma p . \Delta P = 479{,}50$
$\Sigma p' . \Delta P'^2 = 50{,}02$	$\Sigma p'' . \Delta P''^2 = 95{,}48$	$\Sigma p . \Delta P^2 = 145{,}50$
$M' = \frac{236{,}90}{21} = 11{,}281$	$M'' = \frac{242{,}60}{21.5} = 11{,}284$	$M = \frac{479{,}50}{42.5} = 11{,}282$
$f' = \sqrt{\frac{50{,}02}{23}} = \pm\, 1{,}475$	$f'' = \sqrt{\frac{95{,}48}{23}} = \pm\, 2{,}037$	$f = \sqrt{\frac{145{,}50}{47}} = \pm\, 1{,}759$
$\Delta M' = \sqrt{\frac{50{,}02}{23.21}} = \pm\, 0{,}322$	$\Delta M'' = \sqrt{\frac{95{,}48}{23.21{,}5}} = \pm\, 0{,}439$	$\Delta M = \sqrt{\frac{145{,}50}{47.42{,}5}} = \pm\, 0{,}270$

Es beträgt somit die mittlere Schwankung der Periode bei $1^3/_4$ Jahre, und als eine notwendige Folge dieses für die Natur der Erscheinung **charakteristischen** Verhältnisses zeigt noch gegenwärtig die mittlere Länge derselben eine Unsicherheit von mehr als $^1/_4$ Jahr: Es erscheint mir daher als **verfrüht**, ja eher schädlich als nützlich, schon jetzt von der bisdahin angenommenen Länge von $11\,^1/_9$ Jahren abgehen und ihr z. B. $11\,^1/_3$ Jahre substituieren zu wollen.

Der für das Jahr 1892 oben abgeleiteten mittleren Relativzahl

$$r = 73{,}0 \qquad \text{entspricht} \qquad \Delta v = 0{,}045 . r = 3'{,}29$$

und es sollte sich somit im mittleren Europa die magnetische Deklinationsvariation 1892 im Jahresmittel um 3',29 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4',62	nach	XXXV
Prag	5,89	„	XXXV
Wien	5,42	„	LXXVII
Mailand	5,62	„	XXXVIII

betragende örtliche Konstante meiner Formeln erhoben haben. Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. IV zusammengestellt: Der obere Theil dieser

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. IV.

1892	r	Δv	v				
			Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
Beob.	73,0	—	7',36	8',65	8',49	8',91	—
Ber.	—	3',29	7,91	9,18	8,71	8,91	—
Diff.	—	—	-0,55	-0,53	-0,22	0,00	-0',32
1891/92	dr	dv'	dv''				
			Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
I	55,6	2',50	0',85	1',75	1',07	0',62	1',07
II	53,4	2,40	0,84	1,23	0,56	1,76	1,10
III	39,5	1,78	3,59	2,77	2,82	2,46	2,91
IV	49,1	2,21	3,92	1,89	1,53	1,31	2,16
V	38,5	1,73	-1,76	1,11	1,03	0,77	0,29
VI	28,0	1,26	2,39	2,35	1,61	1,30	1,91
VII	18,0	0,81	0,05	1,51	0,89	0,78	0,81
VIII	68,2	3,07	0,26	1,39	1,09	1,59	1,08
IX	9,0	0,40	0,83	0,67	0,08	1,41	0,75
X	19,0	0,85	0,72	-0,37	-0,65	0,61	0,08
XI	23,5	1,06	-0,01	-0,41	-1,03	0,78	-0,17
XII	46,4	2,09	1,09	1,02	0,75	0,22	0,77
Jahr	37,5	1',69	1',05	1,23	0,81	1,13	1,06

Tafel enthält ausser den für 1892 soeben gegebenen Werthen von r und Δv und den in Christiania laut Nr. 674 der Literatur, in Prag laut Nr. 679, in Wien laut Nr. 680 und in Mailand laut Nr. 667 aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln v der täglichen Deklinationsvariation die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe derselben, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; der untere Theil enthält dagegen für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr einerseits die Zunahmen dr, welche die Monatmittel der Relativzahlen des Jahres 1892 gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1891 zeigen, und die daraus nach der Formel $dv' =$

0,045 . dr berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die Monatmittel der an den vier Stationen beobachteten Declinationsvariationen gegenüber dem Vorjahre erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe. Man ersieht aus dieser Tafel auf den ersten Blick, dass sich auch im letzten Jahre der parallele Verlauf in der Sonnenfleckenhäufigkeit und der Grösse der täglichen Magnetnadel-Excursionen wieder bewährt hat und selbst durch starke lokale Beeinflussung der letztern, wie solche in den dv'' mehrfach (so namentlich bei Christiania im Mai und bei Wien im November) zu Tage tritt, nicht überdeckt zu werden vermag. Auch die Zuverlässigkeit meiner, von manchen Schriftstellern immer noch ignorierten, und doch gewiss als Annäherungsausdruck eines wichtigen Naturgesetzes höchst beachtenswerthen Formeln hat sich neuerdings (bei Mailand sogar in brillanter Weise) bestätigt. Ich beabsichtige übrigens, sobald einige andere in Arbeit begriffene Untersuchungen vollendet sein werden, einen Theil dieser Formeln mit Hülfe des seit ihrer Aufstellung neu hinzugekommenen Materiales zu revidieren, und sodann ihre Gesammtheit einer einlässlichen Discussion zu unterwerfen.

Durch gütige Mittheilungen der Herren Direktoren Charles Chambers in Colomba bei Bombay und Pietro Maria Garibaldi in Genua habe ich wieder mehrere werthvolle Variationsreihen erhalten, welche ich in Tab. V—VII nebst den von mir daraus abgeleiteten Reihen folgen lasse. Die Tab. V enthält nämlich (mit Ausnahme der den sechs letzten Monaten des Jahres 1872 zugehörenden Zahlen 12,0 10,5 14,8 13,2 9,0 3,0 welche ich glaubte in derselben unterdrücken, dagegen

Genua: Beobachtete Declinationsvariationen. Tab. V.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mitt.
1873	7',37	7',11	11',72	13',90	10',18	11',47	10',84	10,06	9,52	8,60	6,25	4,47	9,27
1874	6,23	7,69	9,77	11,47	9,88	9,35	9,77	8,61	9,25	8,03	5,29	4,92	8,35
1875	4,63	4,55	8,08	10,62	8,80	8,89	8,15	8,29	7,83	6,44	4,91	4,26	7,12
1876	4,44	4,62	7,09	9,50	6,87	8,80	9,01	8,07	7,32	7,16	4,86	3,84	6,80
1877	4,16	4,46	6,89	8,33	7,31	7,90	8,41	7,56	7,00	7,04	5,02	3,32	6,45
1878	3,98	4,61	6,95	8,59	7,48	8,95	7,46	7,47	7,09	6,30	3,98	4,11	6,41
1879	4,19	4,79	6,85	7,73	7,94	8,22	8,27	8,40	7,96	7,06	4,60	3,66	6,64
1880	3,88	4,96	7,92	10,61	7,85	8,70	8,96	10,29	9,71	9,83	6,59	4,25	7,80
1881	4,19	6,71	9,21	10,01	9,23	11,02	9,81	10,10	10,82	9,07	6,28	5,45	8,49
1882	4,05	6,85	9,16	11,74	11,95	9,42	8,19	9,69	10,11	9,20	7,73	4,82	8,58
1883	5,76	6,47	9,64	11,71	8,94	10,44	9,36	9,60	10,74	10,88	6,80	4,71	8,75
1884	6,09	8,94	11,74	12,28	9,45	10,63	8,64	8,60	10,53	9,89	6,95	5,35	9,09
1885	4,86	6,37	9,48	10,80	12,28	12,35	12,29	11,90	10,60	8,31	6,10	4,02	9,11
1886	5,99	6,06	9,77	11,02	11,26	10,31	9,80	9,52	8,20	8,66	5,79	4,80	8,43
1887	5,37	5,90	8,10	10,29	10,46	9,79	10,51	10,07	9,10	6,95	5,26	4,62	8,04
1888	4,91	5,71	7,79	9,59	8,84	9,21	9,34	10,02	8,62	7,84	4,98	3,51	7,53
1889	3,96	4,96	6,46	7,94	8,80	7,93	7,37	7,77	7,23	6,74	4,71	3,93	6,49
1890	4,29	5,38	8,07	9,70	7,91	8,41	6,79	7,68	7,74	7,15	4,59	3,56	6,77
1891	3,99	4,94	9,28	11,34	10,44	10,11	10,42	10,55	10,39	9,89	6,60	3,88	8,49
1892	5,53	6,59	10,91	12,49	10,13	10,76	11,96	11,66	9,64	10,32	6,73	4,95	9,31

bei Erstellung von VI benutzen zu sollen) die mir von Herrn Professor Garibaldi zugekommenen Monat- und Jahresmittel der in Genua bestimmten täglichen Declinationsvariationen, — die Tab. VI dagegen die von mir in der gewohnten Weise (vgl. Mitth. XXXIII u. f.) aus jenen Monatmitteln durch Ausgleichung erstellte Reihe und die entsprechenden Jahresmittel. Letzterer Reihe ist zu entnehmen, dass in Genua die Declinationsvariation von 1873 hinweg ziemlich regelmässig abnahm, bis sie 1878,9 einen kleinsten Werth erreichte, — dass sie sodann bis 1883,9 wieder zunahm und, nach einer kleinen Einsenkung im Laufe des Jahres 1884, etwa 1885,2 ein zweites Maximum

Genua: Ausgeglichene Declinationsvariationen. Tab. VI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mitt.
1873	10,28	10,23	9,98	9,57	9,26	9,20	9,22	9,20	9,14	8,95	8,84	8,75	9,38
1874	8,63	8,53	8,46	8,42	8,36	8,34	8,29	8,09	7,89	7,78	7,70	7,64	8,18
1875	7,55	7,47	7,40	7,27	7,19	7,15	7,11	7,11	7,07	6,98	6,85	6,77	7,16
1876	6,80	6,83	6,80	6,81	6,83	6,80	6,79	6,77	6,78	6,70	6,67	6,65	6,77
1877	6,58	6,54	6,50	6,49	6,49	6,47	6,44	6,44	6,45	6,46	6,48	6,53	6,49
1878	6,54	6,49	6,49	6,47	6,42	6,38	6,42	6,44	6,44	6,40	6,39	**6,37**	**6,44**
1879	6,38	6,45	6,52	6,59	6,65	6,66	6,63	6,62	6,67	6,84	6,95	6,97	6,66
1880	7,02	7,12	7,28	7,46	7,66	7,77	7,81	7,89	8,02	8,05	8,08	8,24	7,70
1881	8,37	8,40	8,43	8,45	8,40	8,44	8,49	8,49	8,49	8,56	8,74	8,79	8,50
1882	8,66	8,57	8,53	8,50	8,57	8,60	8,65	8,70	8,71	8,72	8,60	8,52	8,61
1883	8,60	8,65	8,67	8,77	8,80	8,76	8,77	8,88	9,07	9,19	9,23	**9,26**	8,89
1884	9,24	9,17	9,12	9,07	9,03	9,06	9,04	8,88	8,68	8,52	8,58	8,77	9,00
1885	8,99	9,28	**9,42**	9,36	9,34	9,17	9,16	9,19	9,19	9,21	9,18	9,05	**9,21**
1886	8,87	8,66	8,46	8,38	8,38	8,40	8,41	8,37	8,30	8,20	8,13	8,08	8,39
1887	8,09	8,14	8,20	8,16	8,07	8,04	8,02	7,99	7,97	7,93	7,83	7,74	8,02
1888	7,66	7,61	7,59	7,61	7,63	7,58	7,49	7,42	7,33	7,21	7,14	7,08	7,45
1889	6,95	6,77	6,62	6,52	**6,45**	6,47	6,50	6,53	6,61	6,75	6,79	6,77	**6,64**
1890	6,77	6,74	6,76	6,80	6,81	6,79	6,77	6,73	6,76	6,88	7,05	7,23	6,84
1891	7,45	7,72	7,95	8,18	8,37	8,47	8,55	8,69	8,82	8,94	8,97	8,99	8,42
1892	9,08	9,19	9,20	9,29	9,21	9,26	—	—	—	—	—	—	—

erhielt, — dass sie hierauf bis 1889,5 wieder successive kleiner wurde, — und dass sie endlich von diesem Zeitpunkte hinweg bis zum Schlusse der Serie fortwährend wieder anwuchs. Die sich auf diese Weise aus den Variationen in Genua ergebenden zwei Minimums-Epochen

1878,9 und 1889,5

stimmen nun vortrefflich mit den von mir aus der Sonnenflecken-Häufigkeit abgeleiteten Minimums-Epochen

1878,9 und 1889,6

überein, und auch der erste der für die zwischenliegende Maximums-Epoche erhaltenen Werthe, nämlich

1883,9

fällt mit der aus den Sonnenflecken abgeleiteten Epoche vollständig zusammen; dagegen ist eine zweite, auf 1885,2 fallende Maximums-Epoche weder in der Reihe der Relativzahlen, noch (vgl. Mitth. LXXVII) in den Variationsreihen aller übrigen Stationen auch nur angedeutet, so dass sie als ein Produkt lokaler Einflüsse irgend welcher Art betrachtet werden muss und somit für die allgemeinen kosmischen Verhältnisse als nicht vorhanden anzusehen ist. — Die Tab. VII enthält zunächst die mir von Herrn Direktor Chambers übersandten drei Reihen v_1, v_2 und v_3 der Jahresmittel der in Bombay beobachteten Declinationsvariationen, welche zusammen die 43 Jahre 1846—88 beschlagen: Die durch Herrn Chambers mit «Including disturbances» überschriebene Reihe v_1 stimmt mit der von mir schon in Mitth. XXVI aufgenommenen und berechneten Reihe bis auf den Umstand zusammen, dass ich jetzt alle Werthe auf zwei Dezimalen abgekürzt habe, um sie in dieser Richtung mit der grossen Mehrzahl der übrigen Variationsreihen conform zu machen. Die neue, von Herrn Chambers mit «Excluding disturbances» überschriebene Reihe v_2 gründet sich auf dieselben, mit einem oberirdisch aufgestellten Magnetometer von Grubbs erst zweistündlich, von 1848 VII an aber stündlich angestellten Beobachtungen, welchen auch die v_1 entnommen waren; nur wurden für sie nach der Methode von Sabine die $\pm$ 1',4 übersteigenden Störungen so gut als möglich ausgeschieden. Die wieder mit «Including disturbances» überschriebene Reihe v_3 endlich stützt sich auf Beobachtungen mit einem unterirdisch aufgestellten Magnetographen, und zwar sind bei denselben bis jetzt die mühsamen und (wie mir scheinen will), etwas willkürlichen Sabine'schen Ausscheidungen

Declinationsvariationen in Bombay und Genua. Tab. VII.

Jahr	r	Bombay v_1	Bombay v_1'	Bombay v_2	Bombay v_2'
1846	61,5	—	2',95	3',10	2,95
47	98,4	—	3,32	3,11	3,35
48	**124,3**	**3',49**	**3,58**	**3,49**	**3,65**
49	95,9	3,25	3,30	3,26	3,32
50	66,5	3,29	3,00	3,19	3,00
1851	64,5	2,96	2,98	3,00	2,98
52	54,2	2,61	2,88	2,69	2,87
53	39,0	2,73	2,73	2,78	2,70
54	20,6	**2,42**	2,55	**2,44**	2,50
55	6,7	2,58	2,41	2,61	2,34
1856	**4,3**	**2,45**	**2,38**	2,49	**2,32**
57	22,8	2,46	2,57	**2,46**	2,52
58	54,8	2,72	2,89	2,92	2,87
59	93,8	3,12	3,28	3,41	3,30
60	**95,7**	**3,55**	**3,30**	**3,50**	**3,32**
1861	77,2	3,28	3,11	3,19	3,12
62	59,1	2,79	2,93	2,89	2,92
63	44,0	2,57	2,78	2,77	2,75
64	46,9	2,65	2,81	2,72	2,78
65	30,5	—	2,64	2,59	2,60
1866	16,3	—	2,50	**2,14**	2,45
67	**7,3**	—	**2,41**	2,26	**2,35**
68	37,3	—	2,71	2,45	2,68
69	73,9	—	3,08	3,06	3,08
70	**139,1**	—	**3,73**	**3,95**	**3,80**
1871	111,2	—	3,45	3,59	3,49
72	101,7	—	3,36	3,42	3,39

Jahr	r	Bombay v_3	Bombay v_3'	Genua v_4	Genua v_4'	Genua v_4''
1871	111,2	3,33	3,14	—	10',72	11',38
72	101,7	3,18	3,06	—	10,38	10,96
73	66,3	2,93	2,78	9',27	9,10	9,36
74	44,6	2,29	2,61	8,35	8,33	8,39
75	17,1	2,31	2,39	7,12	7,33	7,15
1876	11,3	**2,23**	2,34	6,80	7,13	6,89
77	12,3	2,53	2,35	6,45	7,16	6,93
78	**3,4**	**2,24**	**2,28**	**6,41**	**6,84**	6,53
79	6,0	2,29	2,30	6,64	6,94	6,65
80	32,3	2,28	2,51	7,80	7,92	7,83
1881	54,2	2,90	2,68	8,49	8,67	8,82
82	59,6	2,50	2,73	8,58	8,86	9,06
83	**63,7**	2,83	**2,76**	8,75	**9,01**	**9,25**
84	63,4	**2,96**	**2,76**	9,09	9,00	9,21
85	52,2	2,65	2,67	**9,11**	8,60	8,73
1886	25,4	**2,22**	2,45	8,43	7,63	7,52
87	12,6	2,40	2,35	8,04	7,17	6,95
88	7,0	2,33	2,31	7,53	6,97	6,69
89	**6,3**	—	**2,30**	**6,49**	**6,95**	**6,66**
90	7,1	—	2,31	6,77	6,98	6,70
1891	35,5	—	2,53	8,49	8,00	7,98
92	73,0	—	2,83	9,31	9,35	9,66

Mittelwerth von $v_1 - v_1'$ gleich $\pm$ 0,'16
" " $v_2 - v_2'$ " 0,14
" " $v_3 - v_3'$ " 0,17
" " $v_4 - v_4'$ " 0,44
" " $v_4 - v_4''$ " 0,46

nicht vorgenommen worden. Ich habe nun jede dieser Reihen, welchen ich meine Relativzahlen r gegenüberstellte, benutzt um die Constanten meiner Variationsformel

$$v = a + b \cdot r$$

nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmen, und so für Bombay die drei Formeln

$$v_1 = 2',34 + 0,010 . r \quad v_2 = 2',27 + 0,011 . r \quad v_3 = 2',25 + 0,008 . r$$

erhalten, nach welchen ich rückwärts die in Tab. III aufgeführten Werthe v_1', v_2' und v_3' berechnete, deren Vergleichung mit den gegebenen Werthen mir die durchschnittlichen Differenzen

$$\pm 0',16 \qquad \pm 0',14 \qquad \pm 0',17$$

ergab, deren geringer Betrag offenbar ein günstiges Zeugniss für die Berechtigung der obigen Formeln abgibt. Ich füge noch bei, dass die etwelche Differenz zwischen der ersten der drei Formeln und der im Jahre 1879 (vgl. Mitth. XXVI) erhaltenen Formel davon herrührt, dass in jener frühern Zeit meine Reihe der Relativzahlen noch nicht definitiv festgestellt war, — verweise dagegen im Uebrigen auf die (wie schon oben angemerkt) beabsichtigte spätere Arbeit, in welcher gerade die Bombay'schen Reihen eine hervorragende Rolle spielen werden. — Die Tab. VII enthält endlich noch in der mit v_4 überschriebenen Columne die bereits in Tab. V für Genua mitgetheilten Jahresmittel, mit deren Hülfe ich für diesen Ort die Variationsformel

$$v_4 = 6',72 + 0,036 . r$$

erhielt, nach welcher rückwärts die ebenfalls eingetragenen Werthe v_4' berechnet wurden, während die v_4'' aus der nahe gleichwerthigen Formel

$$v_4 = 6',38 + 0,045 . r$$

hervorgingen, in welcher, unter der Annahme, dass auch für Genua der von mir seit Jahren für Mittel-Europa benutzte Werth $b = 0,045$ gültig sei, $a = {}^1/_{20}\, \Sigma\, (v_4 -$

0,045 . r) = 6,38 gesetzt wurde. Die Differenzen $v_4 - v_4'$ und $v_4 - v_4''$ ergeben die etwas grossen Mittelwerthe

$$\pm 0',44 \qquad \text{und} \qquad \pm 0',46$$

was aber nur eine Folge der oben erwähnten, in Genua nach dem Maximum von 1883/4 eingetretenen Anomalie ist, und es hätte leicht ein weit besserer Anschluss erreicht werden können, wenn ich einfach die betreffenden Jahrgänge 1885—88 weggeworfen hätte. Ich wollte dies jedoch nicht thun, da es mir schien, es sei weit eher meine Aufgabe Verhältnisse solcher Art aufzudecken als zu vertuschen.

Ich lasse nun noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

661) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Spörer in Potsdam vom 7. Juli 1892.

„Der von Herrn Winkler (vgl. Nr. 647 Ihrer Literatur) erwähnte scharf begrenzte runde Fleck ist nicht bloss Aug. 18, sondern schon Aug. 17 vorhanden gewesen und konnte noch Aug. 20 bei leicht bezogenem Himmel beobachtet werden. Ich habe den Fleck Aug. 18 zu zwei verschiedenen Zeiten beobachtet. Diese Beobachtungen will ich hier angeben mit der daraus berechneten heliographischen Länge L und der Breite b. Einen Ort für Aug. 19 will ich auch noch hinzufügen.

1891	p	ϱ	L	b
Aug. 18. 466	90.°7	470″	126.°5	+ 13.°8
18. 671	89.4	432	126.5	+ 13.9
19. 408	81.8	293	126.5	+ 14.0

Ein kleinerer Fleck folgte Aug. 18. bei $L = 116°$ und $b = +14^1/_3$. Vorher bestand (Aug. 16) eine Gruppe kleiner Flecke $L = 125°$ bis 117°. Eine spätere Gruppe (Aug. 21) erstreckte sich von $L = 116°$ bis 113°. Angrenzend entstand (Aug. 25) ein behofter Fleck bei $L = 117°$ und $b = 14°$, darauf noch ein behofter Fleck bei $L = 121°$; $b = +14° . 4.$“

662) Declinationsvariationen in Greenwich. — Theils ausgezogen aus den «Greenwich magnetical and meteorological Observations», theils nach schriftlicher Mittheilung.

Zur Fortsetzung der in Nr. LXXVII für 1878—87 gegebenen Reihen entnehme ich „Table XIV" der „Results" und den schriftlichen Mittheilungen von Herrn Superintendent Ellis folgende Angaben über die erhaltenen Werthe der „Difference between the Greatest and Least of the 24 Hourly Values":

Month	1888	1889	1890	1891
January	5′,2	3′,6	4′,8	4′,6
February	5,6	5,2	5,4	5,5
March	7,6	6,7	7,5	8,6
April	8,2	8,6	9,2	9,9
May	8,8	8,4	8,1	11,1
June	9,3	8,6	8,6	9,6
July	9,2	8,2	8,9	11,0
August	9,1	8,4	9,2	10,5
September	7,2	7,1	7,9	9,3
October	6,8	6,4	6,9	9,5
November	5,4	4,9	5,7	6,8
December	4,3	3,9	4,2	5,1
Means	7,22	6,67	7,20	8,46

Nach der in Nr. LXXVII für Greenwich abgeleiteten Formel

$$v = 6',68 + 0,045 . r$$

ergeben sich für die obigen 4 Jahre die mittlern Variationen

6′,98 6′,96 7′,00 8′,28

welche von den beobachteten Werthen um

0′,24 −0′,29 0′,20 0,18

verschieden sind, so dass eine sehr gute Uebereinstimmung statt hat.

663) Declinationsvariationen in Bordeaux. Ausgezogen aus den «Annales de l'Observatoire de Bordeaux.»

Aus den für die sechs Tagesstunden 21^h, 0, 3, 6, 9, 12^h gegebenen Monatmitteln der Declination die Differenz zwischen

Max. und Min. nehmend, habe ich folgende Werthe für die Variationen erhalten:

Monat	1881	1882	1883	1884	1885
Januar	3',7	4',2	4',5	5',3	3',6
Februar	4,7	5,0	5,8	6,5	4,7
März	8,0	7,6	6,5	7,8	7,0
April	8,2	10,8	10,0	9,5	7,6
Mai	7,8	8,7	7,2	8,5	6,2
Juni	9,7	8,2	8,4	8,4	8,0
Juli	8,3	7,1	8,9	6,7	7,7
August	8,2	7,4	6,9	6,0	7,0
September	7,9	8,4	8,2	8,2	7,3
October	7,2	6,7	8,2	8,2	5,9
November	5,5	6,9	5,7	5,8	4,6
December	4,5	7,0	10,1	4,0	2,9
Mittel	6,98	7,33	7,53	7,08	6,04

Es ergibt sich hieraus für Bordeaux die provisorische Variationsformel

$$v = 4',35 + 0,045 . r$$

welche die vorliegenden Jahresmittel der Variationen zwar ziemlich gut darstellt, aber eine so auffallend kleine Ortsconstante enthält, dass die Möglichkeit einer Revision mit Hülfe weiterer Jahrgänge sehr wünschbar erscheint.

664) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1892 (Forts. zu 642).

1892			1892			1892			1892			1892		
I	2	6.16	I	19	7.16	II	11	3.24	II	24	4.6	III	8	1.4
–	3	6.16	–	22	5.12	–	12	4.24	–	25	2.4	–	10	2.6
–	5	3.–	–	25	4.10	–	13	5.16	–	26	1.2	–	11	3.6
–	6	1.–	–	26	4.10	–	14	5.22	–	27	1.2	–	12	3.6
–	10	3.4	–	30	2.4	–	16	6.26	–	28	1.2	–	13	2.4
–	11	1.2	II	1	4.10	–	18	7.14	–	29	1.2	–	15	2.4
–	13	1.2	–	3	4.8	–	19	5.12	III	3	1.2	–	17	3.4
–	15	5.10	–	4	3.6	–	20	7.12	–	4	1.2	–	18	2.4
–	16	5.10	–	8	2.16	–	21	5.10	–	5	1.2	–	19	2.4
–	17	6.10	–	9	2.20	–	22	4.8	–	6	1.4	–	20	3.6
–	18	7.12	–	10	2.20	–	23	3.6	–	7	1.6	–	21	4.8

1892			1892			1892			1892			1892		
III	22	4.10	V	13	2.6	VII	5	4.10	VIII	22	6.10	X	17	2.4
–	23	4.12	–	14	3.8	–	6	3.12	–	23	7.14	–	20	5.8
–	24	4.16	–	15	3.12	–	7	4.18	–	24	5.8	–	21	2.-
–	25	6.18	–	16	3.10	–	8	6.24	–	26	2.4	–	22	6.10
–	26	6.16	–	17	3.8	–	9	6.22	–	27	3.4	–	23	5.10
–	27	6.12	–	18	3.10	–	10	6.20	–	28	3.4	–	26	1.2
–	28	4.6	–	19	4.10	–	11	5.20	–	29	4.8	–	27	1.2
–	31	2.2	–	20	4.8	–	12	3.20	–	30	4.8	–	28	3.8
IV	1	1.2	–	21	4.10	–	13	5.20	–	31	4.8	–	29	4.14
–	2	2.4	–	22	4.12	–	14	5.16	IX	1	3.6	–	30	5.18
–	3	2.4	–	23	5.14	–	15	4.12	–	2	4.6	–	31	6.16
–	4	2.2	–	24	7.16	–	16	3.6	–	3	3.4	XI	1	5.16
–	5	1.2	–	25	4.16	–	18	6.20	–	4	4.6	–	3	5.18
–	6	3.4	–	26	5.18	–	19	7.16	–	10	2.8	–	4	5.12
–	7	3.4	–	27	7.20	–	20	1.-	–	11	2.12	–	5	6.10
–	8	4.6	–	28	8.24	–	22	1.2	–	12	2.12	–	8	3.6
–	9	4.6	–	29	6.20	–	23	2.4	–	13	3.12	–	9	3.6
–	10	3.6	–	30	6.22	–	24	3.6	–	14	4.10	–	10	3.6
–	11	4.6	–	31	5.24	–	25	5.10	–	15	4.8	–	13	2.2
–	12	4.10	VI	1	5.20	–	26	5.10	–	16	2.6	–	14	2.4
–	13	3.4	–	2	5.14	–	27	4.10	–	17	2.4	–	15	3.4
–	14	2.2	–	3	4.12	–	28	4.12	–	18	2.2	–	16	3.10
–	15	2.2	–	5	1.2	–	29	4.14	–	19	3.6	–	17	3.10
–	16	2.2	–	6	1.2	–	30	4.10	–	20	3.8	–	18	3.10
–	17	3.4	–	7	2.4	–	31	5.10	–	21	3.10	–	19	3.10
–	18	3.8	–	8	3.4	VIII	1	6.14	–	22	3.10	–	21	2.8
–	20	5.14	–	9	3.4	–	2	7.18	–	23	3.10	–	24	4.12
–	21	5.22	–	10	3.8	–	3	7.20	–	24	3.10	–	26	3.14
–	22	6.24	–	11	3.8	–	4	7.20	–	25	4.12	–	27	4.14
–	23	8.36	–	15	2.6	–	5	6.16	–	26	4.10	–	29	6.20
–	24	8.30	–	17	5.14	–	6	4.8	–	27	5.12	–	30	7.14
–	25	6.26	–	18	4.12	–	7	4.8	–	28	5.12	XII	5	10.20
–	26	5.20	–	19	6.20	–	8	5.10	–	30	7.18	–	6	8.16
–	27	5.18	–	20	6.16	–	9	6.10	X	1	6.16	–	8	6.12
–	28	6.14	–	21	6.20	–	10	6.10	–	2	6.14	–	9	6.10
–	29	4.12	–	22	5.16	–	11	6.10	–	3	6.20	XII	10	7.12
V	1	3.6	–	23	5.12	–	12	7.14	–	4	6.18	–	11	6.10
–	2	4.6	–	24	5.12	–	13	6.12	–	5	7.22	–	13	3.-
–	3	5.12	–	25	4.10	–	14	7.12	–	6	3.-	–	14	3.6
–	4	4.10	–	28	3.8	–	15	8.14	–	7	3.12	–	16	1.2
–	7	5.10	–	29	3.4	–	16	8.16	–	8	3.10	–	19	1.2
–	8	4.8	–	30	1.2	–	17	6.14	–	9	3.8	–	20	0.0
–	9	3.4	VII	1	1.2	–	18	7.14	–	10	3.6	–	21	2.6
–	10	2.3	–	2	2.4	–	19	7.16	–	11	2.6	–	27	5.12
–	11	3.5	–	3	2.4	–	20	6.12	–	13	1.8	–	31	5.8
–	12	2.4	–	4	3.6	–	21	7.12	–	16	1.2			

665) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1892 (Forts. zu 643.)

1892			1892			1892			1892			1892		
I	2	8.82	III	11	4.25	IV	25	8.148	VI	7	8.22	VII	25	6.52
-	3	8,77	-	12	5.36	-	26	6.97	-	8	7.16	-	26	9.62
-	5	7.50	-	13	4.27	-	27	6.77	-	9	8.28	-	27	10.69
-	10	3.15	-	15	5.20	-	28	7.88	-	10	7.41	-	28	10.70
-	13	2.3	-	16	4.11	-	29	7.59	-	11	8.41	-	29	11.102
-	15	7.36	-	17	9.23	V	2	7.71	-	12	7.31	-	30	11.98
-	16	9.50	-	18	7.23	-	3	6.72	-	14	6.34	-	31	11.114
-	17	6.19	-	19	3.19	-	4	7.42	-	15	7.43	VIII	1	11.110
-	18	10.50	-	20	5.34	-	6	6.32	-	17	7.85	-	3	9.107
-	22	7.40	-	21	5.49	-	7	6.60	-	18	7.68	-	4	10.98
-	26	6.23	-	22	5.61	-	8	5.36	-	19	8.119	-	5	10.77
-	30	4.9	-	23	8.55	-	9	6.26	-	20	7.124	-	6	9.58
II	1	6.46	-	24	8.49	-	10	8.18	-	21	8.123	-	7	8.53
-	3	7.35	-	25	6.64	-	11	6.22	-	22	10.116	-	8	8.43
-	8	3.92	-	26	7.53	-	12	6.41	-	23	9.109	-	9	7.50
-	9	3.91	-	27	7.48	-	13	5.47	-	24	8.58	-	12	7.14*
-	10	5.110	-	28	6.41	-	14	5.61	-	25	10.89	-	13	8.13*
-	11	5.152	-	31	7.32	-	15	7.53	-	26	8.53	-	14	8.17*
-	12	6.149	IV	1	6.20	-	16	6.64	-	27	8.44	-	15	8.18*
-	13	6.167	-	2	5.12	-	17	4.50	-	28	7.35	-	16	8.17*
-	14	7.137	-	3	3.7	-	18	3.43	VII	1	2.4 *	-	17	6.17*
-	16	7.135	-	5	4.11	-	19	4.52	-	2	2.4 *	-	18	5.18*
-	18	8.75	-	6	5.13	-	20	6.40	-	3	2.5 *	-	19	4.13*
-	19	9.49	-	7	5.15	-	21	8.47	-	4	4.8 *	-	20	4.14*
-	20	8.38	-	8	4.14	-	22	7.76	-	5	3.14*	-	21	8.15*
-	21	7.36	-	9	4.13	-	23	8.81	-	7	3.18*	-	22	8.16*
-	22	6.36	-	10	5.13	-	24	8.71	-	8	6.18*	-	24	4.8 *
-	23	4.11	-	11	5.21	-	25	9.67	-	10	6.22*	-	27	4.6 *
-	24	4.27	-	12	6.41	-	26	8.83	-	11	6.129	-	28	6.9 *
-	25	4.12	-	13	5.29	-	27	8.104	-	12	5.88	-	29	5.28
-	26	2.7	-	14	4.27	-	28	8.98	-	13	5.65	-	30	5.45
-	27	4.9	-	16	3.10	-	29	8.108	-	14	5.54	-	31	4.40
-	29	2.8	-	17	5.23	-	30	7.147	-	15	4.37	IX	1	5.26
III	3	1.5	-	18	6.47	-	31	6.152	-	16	6.35	-	2	6.44
-	4	4.11	-	20	6.73	VI	1	7.119	-	18	6.64	-	3	6.26
-	5	4.24	-	21	6.120	-	2	7.90	-	19	6.62	-	4	5.27
-	6	3.38	-	22	7.116	-	3	7.70	-	20	6.42	-	6	3.4
-	7	2.35	-	23	9.155	-	5	6.19	-	22	5.15	-	8	3.5
-	8	1.31	-	24	9.179	-	6	6.20	-	23	6.22	-	10	5.71

NB. Die mit * bezeichneten Zählungen sind mit dem kleinen Handfernrohr gemacht und wie früher mit dem Factor 1,5 in Rechnung gebracht worden.

1892			1892			1892			1892			1892		
IX	11	7.93	IX	26	9.58	X	16	4.27	XI	10	5.23	XII	5	12.84
–	12	5.94	–	27	9.77	–	17	6.25	–	13	7.24	–	6	12.70
–	13	5.63	–	28	7.89	–	20	6.37	–	14	4.32	–	7	9.31
–	14	6.54	–	30	5.75	–	22	6.38	–	15	4.26	–	8	11.59
–	15	6.51	X	1	6.88	–	27	3.–	–	16	4.31	–	9	12.65
–	16	5.35	–	2	7.87	–	28	3.35	–	17	3.52	–	10	11.59
–	17	6.22	–	3	7.107	–	29	5.50	–	18	3.59	–	11	8.50
–	18	6.31	–	4	10.121	–	30	6.66	–	19	2.–	–	14	4.16
–	19	5.48	–	5	9.113	–	31	6.54	–	21	2.33	–	18	2.6
–	20	5.68	–	6	7.73	XI	1	8.53	–	25	7.39	–	19	2.7
–	21	3.61	–	7	7.73	–	3	6.73	–	26	5.49	–	20	3.9
–	22	3.–	–	8	7.71	–	4	5.67	–	27	6.68	–	21	3.19
–	23	4.62	–	9	7.77	–	5	4.54	–	29	7.84	–	27	7.53
–	24	5.73	–	10	6.55	–	8	3.31	–	30	9.45	–	31	4.10*
–	25	6.57	–	13	4.40	–	9	4.34						

666) Beobachtungen der Sonnenflecken in Paris durch Herrn A. Schmoll. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 645.)

Herr Schmoll theilt mir seine neue Serie mit der Bemerkung mit, dass er die Beobachtungen von VI 6—VIII 8 bei Herrn C. Flammarion auf der Sternwarte von Juvisy (Seine-et-Oise), aber mit einem dem in Paris angewandten ganz gleichen Fernrohr gemacht habe. Er erhielt:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	7.103	II	1	5.46	III	1	2.10	III	23	5.61	IV	15	5.32
–	2	6.111	–	2	7.65	–	3	2.19	–	24	5.106	–	16	3.24
–	4	5.89	–	3	8.66	–	4	3.18	–	25	6.142	–	17	4.41
–	5	6.82	–	4	6.90	–	5	3.18	–	26	6.105	–	18	5.77
–	6	2.50	–	5	9.103	–	6	3.42	–	29	4.36	–	19	5.91
–	8	3.75	–	9	3.153	–	7	1.40	–	30	4.30	–	20	5.92
–	9	3.27	–	12	5.223	–	8	1.50	–	31	5.21	–	23	10.217
–	11	2.20	–	13	4.230	–	9	2.64	IV	1	6.27	–	24	10.237
–	12	1.11	–	14	8.250	–	10	3.78	–	2	4.16	–	25	8.201
–	13	3.8	–	17	8.173	–	11	3.76	–	3	3.10	–	26	6.174
–	14	5.18	–	18	8.155	–	12	3.58	–	4	4.32	–	27	6.104
–	15	6.56	–	19	7.108	–	13	2.55	–	5	3.19	–	28	6.94
–	16	7.70	–	20	8.98	–	14	4.62	–	6	5.21	–	30	6.50
–	17	8.92	–	21	7.80	–	15	5.35	–	7	4.28	V	1	5.46
–	19	9.114	–	22	5.63	–	16	4.21	–	8	4.25	–	3	6.122
–	20	9.100	–	23	6.54	–	17	6.45	–	9	4.22	–	4	8.108
–	22	9.70	–	25	2.8	–	18	4.49	–	10	5.23	–	5	8.100
–	25	5.53	–	26	2.18	–	19	3.41	–	11	5.47	–	6	7.84
–	28	4.34	–	27	1.11	–	20	5.51	–	12	5.53	–	7	5.56
–	30	3.28	–	29	2.10	–	21	5.87	–	13	5.57	–	8	5.65

1892			1892			1892			1892			1892		
V	9	5.37	VI	2	7.112	VI	28	5.67	VII	23	4.29	VIII	19	4.129
-	10	6.17	-	3	6.53	-	29	6.33	-	24	5.56	-	20	5.124
-	11	5.47	-	4	4.57	-	30	3.12	-	25	6.60	-	21	9.128
-	12	5.57	-	6	6.37	VII	1	3.35	-	26	7.89	-	22	9.88
-	13	4.60	-	7	5.15	-	2	2.26	-	27	7.83	-	23	6.94
-	15	4.58	-	8	6.26	-	3	3.16	-	28	4.82	-	25	4.50
-	16	4.75	-	9	5 31	-	4	4.51	-	29	6.116	-	26	8.50
-	17	3.76	-	10	6.68	-	5	3.84	-	30	7.132	-	27	6.55
-	18	4.61	-	11	5.58	-	6	3.124	-	31	7.111	-	28	6.35
-	19	4.83	-	12	4.43	-	7	3.91	VIII	2	6.144	-	29	5.44
-	20	4.58	-	13	7.54	-	8	6.165	-	5	7.108	-	30	4.81
-	21	6.85	-	16	6.90	-	9	5.180	-	6	7.53	-	31	4.74
-	22	7.141	-	17	6.77	-	10	5.142	-	7	6.52	IX	1	5.56
-	23	8.165	-	18	7.131	-	11	5.123	-	8	6.58	-	2	5.65
-	24	7.134	-	19	6.180	-	12	5.100	-	9	7.58	-	3	5.36
-	25	8.104	-	20	6.170	-	13	5.108	-	11	8.41	-	4	5.32
-	26	6.100	-	21	6.170	-	15	5.68	-	12	7.82	-	5	4.38
-	27	8.152	-	22	7.141	-	16	5.67	-	13	9.86	-	6	4.20
-	28	8.162	-	23	6.117	-	17	6.95	-	14	8.72	-	7	6.38
-	29	6.150	-	24	6.105	-	18	6.80	-	15	8.86			
-	30	6.228	-	25	6.95	-	19	6.68	-	16	9.130			
-	31	7.250	-	26	6.80	-	20	6.44	-	17	8.123			
VI	1	7.178	-	27	6.67	-	22	3.32	-	18	7.176			

Leider musste hier Herr Schmoll seine werthvolle Serie wegen angegriffenen Augen abbrechen.

667) Aus einer Mittheilung von Herrn Prof. Schiaparelli in Mailand (Forts. zu 649.)

Hr. Prof. Schiaparelli theilt mir folgende durch Hrn. Dr. Rajna erhaltene Variationen der Declinationsnadel im Jahre 1892 mit:

1892	Variation von 20^h bis 2^h	Differenzen 1892—1891
Januar	4',33	0',62
Februar	6,27	1,76
März	10,31	2,46
April	11,89	1,31
Mai	11,47	0,77
Juni	11,66	1,30
Juli	11,76	0,78
August	11,55	1,59
September	9,96	1,41
October	9,10	0,61
November	5,56	0,78
December	3,07	0,22
Jahr	8',91	1',13

Ich habe denselben in gewohnter Weise die Vergleichung mit dem Vorjahre beigefügt.

668) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler in Jena. Schriftliche Mittheilung. (Fortsetzung zu 647.)

Herr Winkler theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	6	2.14	III	18	2.7	V	3	5.67	VI	14	6.26	VIII	16	10.79
–	7	3.22	–	19	2.7	–	4	5.42	–	16	5.25	–	17	8.69
–	8	4.24	–	20	2.7	–	6	6.43	–	17	5.54	–	18	9.100
–	11	2.6	–	24	4.44	–	7	4.24	–	18	6.59	–	19	6.50
–	13	3.8	–	25	5.38	–	8	4.26	–	20	6.67	–	20	6.46
–	19	8.43	–	26	5.32	–	9	4.19	–	21	7.75	–	21	10.63
–	20	8.55	–	27	5.24	–	10	4.7	–	22	7.66	–	22	9.34
–	21	8.46	–	28	6.25	–	12	5.21	–	23	5.56	–	23	7.55
–	22	7.47	–	30	3.9	–	13	4.20	–	24	8.56	–	24	6.32
–	23	6.63	–	31	3.7	–	14	5.47	–	25	7.62	–	25	4.22
–	26	5.13	IV	1	3.4	–	16	3.33	–	27	4.33	–	26	4.19
–	31	5.9	–	2	4.10	–	17	2.29	–	28	4.28	–	27	4.26
II	1	5.25	–	3	3.5	–	18	3.29	–	29	5.24	–	28	5.23
–	2	6.27	–	4	2.4	–	19	3.12	–	30	3.7	–	29	5.19
–	3	4.26	–	5	3.7	–	20	3.18	VII	1	3.18	–	30	4.34
–	5	6.45	–	6	5.19	–	21	6.60	–	2	2.20	–	31	4.40
–	6	4.50	–	7	5.16	–	23	5.73	–	3	3.13	IX	1	5.21
–	9	4.69	–	8	4.7	–	24	7.79	–	4	4.29	–	2	4.29
–	20	6.41	–	9	4.13	–	25	7.52	–	5	3.58	–	5	4.9
–	21	6.43	–	10	3.6	–	26	7.69	–	7	3.73	–	9	3.27
–	22	5.34	–	11	5.22	–	27	7.65	–	8	7.95	–	10	4.77
–	23	4.15	–	12	5.30	–	28	7.68	–	9	6.94	–	11	5.74
–	24	4.18	–	13	5.36	–	29	8.72	–	10	7.103	–	13	4.57
–	25	2.7	–	14	3.10	–	30	5.106	–	11	5.84	–	14	4.58
III	4	1.6	–	16	3.8	–	31	5.126	–	13	5.58	–	15	5.32
–	5	2.4	–	18	5.20	VI	1	6.118	–	14	5.48	–	16	3.24
–	6	1.3	–	19	5.33	–	2	7.66	–	16	3.13	–	17	3.13
–	8	2.17	–	20	5.45	–	3	6.46	–	19	5.77	–	18	6.21
–	9	2.19	–	21	6.94	–	5	4.9	–	21	2.8	–	19	5.30
–	10	4.26	–	23	7.112	–	7	5.8	–	22	1.7	–	20	4.41
–	12	1.4	–	24	8.142	–	8	5.13	–	23	1.7	–	21	3.56
–	13	3.17	–	25	6.119	–	9	3.14	VIII	11	10.24	–	22	3.71
–	14	4.23	–	26	8.105	–	10	5.41	–	12	8.27	–	23	4.61
–	15	2.5	–	27	5.67	–	11	4.38	–	13	8.37	–	24	4.71
–	16	4.12	–	28	4.48	–	12	4.29	–	14	8.59	–	25	5.58
–	17	4.11	–	29	6.26	–	13	6.32	–	15	8.65	–	26	5.40

1892			1892			1892			1892			1892		
IX	27	7.47	X	18	6.42	XI	4	6.68	XI	27	6.60	XII	16	3.15
-	29	8.55	-	19	5.28	-	5	4.39	-	29	7.45	-	18	2.10
-	30	6.78	-	20	7.39	-	6	4.38	-	30	9.42	-	20	2.4
X	1	6.70	-	21	7.48	-	7	4.36	XII	1	9.40	-	23	4.28
-	3	6.83	-	22	8.30	-	10	4.16	-	2	9.92	-	24	6.49
-	4	7.95	-	26	3.16	-	11	4.12	-	3	12.70	-	25	7.65
-	5	6.86	-	27	3.23	-	13	3.8	-	5	11.72	-	26	5.50
-	7	4.57	-	28	3.23	-	15	3.36	-	7	9.38	-	27	4.38
-	10	4.34	-	30	7.86	-	19	3.40	-	9	9.27	-		
-	11	3.29	-	31	7.54	-	20	3.61	-	10	12.48	-		
-	12	1.23	XI	1	7.73	-	21	3.62	-	11	8.42	-		
-	16	4.26	-	2	4.47	-	26	5.65	-	13	4.36	-		

646) Sonnenflecken-Beobachtungen in O-Gyalla. — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly, Director des k. Meteorol. Central-Observatoriums in Budapest (Forts. zu 646).

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	2	5.15	III	22	4.13	V	21	5.15	VII	8	5.15	VIII	18	5.16
-	3	4.17	-	23	4.13	-	22	6.11	-	9	5.16	-	19	5.24
-	4	4.14	-	25	5.14	-	23	5.10	-	10	5.15	-	20	6.18
-	8	3.11	-	26	5.11	-	25	5.13	-	12	4.11	-	21	6.15
-	13	2.2	-	27	4.9	-	26	4.12	-	15	4.9	-	22	4.8
-	19	8.17	-	29	4.9	-	27	5.15	-	16	3.3	-	24	4.8
-	20	8.14	-	31	4.8	-	29	5.18	-	17	5.13	-	25	4.10
-	22	7.17	IV	2	3.4	-	31	4.23	-	19	5.11	-	26	4.10
-	26	5.9	-	5	3.5	VI	3	5.11	-	23	2.4	-	27	5.9
-	27	4.5	-	9	3.5	-	4	4.7	-	24	5.8	-	28	6.6
II	1	4.12	-	10	5.5	-	11	3.5	-	26	5.11	-	29	5.8
-	6	4.10	-	11	5.10	-	12	3.5	-	27	3.9	-	30	4.9
-	7	4.14	-	15	5.9	-	13	6.10	-	28	2.12	-	31	4.9
-	10	2.14	-	25	6.17	-	14	5.12	-	30	3.16	IX	2	4.10
-	13	3.21	-	30	3.6	-	16	4.10	VIII	6	5.14	-	3	5.8
-	22	2.12	V	2	4.6	-	19	5.18	-	7	5.7	-	8	3.3
-	24	3.8	-	4	6.17	-	21	6.18	-	8	4.7	-	10	3.15
-	25	2.3	-	9	3.3	-	23	6.18	-	9	5.12	-	11	2.12
III	3	2.3	-	13	3.7	-	26	6.13	-	10	6.12	-	12	5.16
-	6	2.6	-	14	4.10	-	28	4.6	-	11	5.9	-	13	5.18
-	7	1.4	-	15	3.11	VII	2	2.5	-	14	7.14	-	14	4.11
-	17	4.5	-	19	3.6	-	3	3.6	-	15	7.16	-	15	5.12
-	18	3.4	-	20	3.7	-	6	3.13	-	16	6.12	-	16	3.8

1892			1892			1892			1892			1892		
IX	17	2.4	X	4	5.15	X	27	3.7	XI	12	2.5	XII	8	6.20
-	20	3.7	-	5	5.15	-	28	3.10	-	18	3.13	-	17	2.4
-	21	3.11	-	6	4.13	-	29	4.17	-	26	4.16	-	24	6.18
-	23	4.7	-	8	4.12	-	31	4.25	-	27	6.24	-	26	5.15
-	25	4.12	-	9	3.8	XI	1	5.20	-	28	6.15	-	27	4.17
-	26	5.10	-	10	4.12	-	2	5.24	-	29	6.22	-	28	6.16
-	27	7.12	-	13	2.13	-	4	3.12	-	30	6.17			
-	28	6.9	-	14	4.18	-	5	3.14	XII	1	5.17			
-	29	5.12	-	25	2.3	-	10	2.5	-	3	6.21			

670) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn A. W. Quimby in Philadelphia. (Forts. zu 651).

Herr Quimby hat mir folgende neue Serie seiner Sonnenbeobachtungen übersandt:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	5.44	II	7	1.14	III	15	6.23	IV	20	4.76	V	24	7.119
-	2	5.83	-	8	4.191	-	16	6.17	-	23	10.278	-	25	7.86
-	3	5.43	-	9	4.186	-	17	2.-	-	24	10.313	-	26	6.82
-	4	4.44	-	10	2.121	-	19	4.41	-	25	8.150	-	27	8.104
-	5	5.37	-	11	4.191	-	20	5.41	-	26	5.215	-	28	7.73
-	7	4.34	-	12	4.173	-	21	6.49	-	27	5.99	-	29	7.101
-	8	3.26	-	13	7.103	-	22	6.79	-	28	6.47	-	30	5.120
-	9	3.22	-	14	8.221	-	24	7.109	-	29	7.33	VI	31	5.123
-	13	2.2	-	15	9.176	-	25	6.114	-	30	8.39	-	1	7.151
-	14	4.14	-	16	9.85	-	26	8.64	V	1	6.25	-	2	7.71
-	15	3.-	-	17	9.77	-	28	7.57	-	2	8.82	-	3	4.38
-	16	6.58	-	18	9.102	-	29	7.44	-	3	7.128	-	5	5.10
-	17	7.101	-	19	9.37	-	30	6.29	-	4	8.68	-	6	5.12
-	20	8.58	-	22	5.35	IV	1	4.16	-	4	7.48	-	7	4.6
-	21	8.48	-	23	4.36	-	2	3.11	-	6	6.38	-	8	5.8
-	22	9.64	-	24	4.77	-	3	3.21	-	7	6.30	-	9	5.21
-	23	7.48	-	25	2.5	-	4	3.7	-	8	5.33	-	10	5.33
-	24	6.27	-	26	2.9	-	5	4.8	-	9	5.15	-	11	6.57
-	25	6.36	-	27	2.7	-	6	5.14	-	10	7.15	-	12	5.47
-	26	5.19	III	3	3.15	-	8	4.21	-	11	5.57	-	13	9.37
-	27	4.9	-	4	4.20	-	9	3.8	-	12	5.53	-	14	9.26
-	28	4.7	-	5	2.5	-	10	5.11	-	13	5.42	-	15	9.34
-	30	6.15	-	7	3.21	-	11	5.16	-	15	4.51	-	16	8.43
-	31	9.25	-	8	1.-	-	12	6.39	-	16	4.58	-	17	9.111
II	1	6.25	-	9	2.21	-	13	5.44	-	17	3.76	-	18	12.104
-	2	6.31	-	10	2.56	-	14	1.-	-	18	4.37	-	19	9.114
-	3	3.27	-	11	2.33	-	15	5.21	-	20	5.27	-	20	8.99
-	4	4.37	-	12	5.73	-	16	3.20	-	21	3.13	-	21	7.74
-	5	6.35	-	13	3.31	-	17	4.35	-	22	7.57	-	22	9.27
-	6	5.44	-	14	5.34	-	19	5.77	-	23	7.53	-	23	7.47

1892			1892			1892			1892			1892		
VI	24	8.39	VIII	1	7.27	IX	8	4.19	X	15	6.55	XI	22	4.46
–	25	6.33	–	3	9.132	–	9	4.51	–	16	4.44	–	23	6.60
–	26	9.37	–	4	9.96	–	10	5.79	–	17	5.29	–	24	5.43
–	27	5.28	–	5	5.67	–	11	6.129	–	18	5.35	–	25	3.59
–	28	5.23	–	6	7.31	–	12	5.103	–	19	6.49	–	26	2.19
–	29	4.12	–	7	7.75	–	13	5.71	–	20	6.80	–	27	4.56
–	30	3.10	–	8	7.63	–	14	5.61	–	21	6.43	–	29	4.54
VII	1	3.21	–	9	6.47	–	15	6.39	–	22	7.76	–	30	8.47
–	2	4.22	–	10	7.32	–	16	5.39	–	23	4.37	XII	1	7.44
–	3	3.19	–	11	8.85	–	17	6.26	–	24	4.15	–	2	8.39
–	4	4.44	–	12	6.22	–	18	7.49	–	25	5.13	–	3	11.59
–	5	3.97	–	13	9.56	–	19	8.85	–	26	4.13	–	4	10.78
–	6	3.109	–	14	9.102	–	20	5.69	–	27	5.29	–	5	10.77
–	7	4.145	–	15	9.97	–	21	4.76	–	28	4.76	–	6	8.48
–	8	7.253	–	16	10.80	–	22	2.31	–	29	6.93	–	7	10.23
–	9	7.198	–	17	9.82	–	23	4.69	–	30	7.111	–	8	8.19
–	10	6.257	–	18	8.152	–	24	4.62	–	31	7.81	–	9	12.62
–	11	6.126	–	19	6.123	–	25	4.73	XI	1	6.66	–	10	12.39
–	12	5.137	–	20	7.151	–	26	7.41	–	2	7.57	–	11	9.58
–	13	5.97	–	21	10.107	–	27	8.74	–	3	4.109	–	12	7.78
–	14	5.153	–	22	9.76	–	28	7.89	–	4	3.31	–	14	4.7
–	15	5.57	–	23	7.67	–	29	6.83	–	5	3.51	–	16	4.7
–	16	6.68	–	24	6.47	–	30	4.60	–	6	3.52	–	18	2.11
–	17	6.74	–	25	7.43	X	1	4.74	–	7	2.15	–	19	3.7
–	18	6.103	–	26	4.15	–	2	5.84	–	8	2.23	–	20	4.17
–	19	6.33	–	27	6.27	–	3	5.137	–	9	1.9	–	21	3.20
–	20	6.52	–	28	6.31	–	4	5.43	–	10	1.5	–	22	3.28
–	21	4.22	–	29	5.34	–	5	5.97	–	11	4.11	–	23	4.17
–	22	6.26	–	30	5.56	–	6	5.57	–	12	1.5	–	24	5.36
–	23	5.23	–	31	4.31	–	7	6.79	–	13	4.17	–	26	5.45
–	24	5.45	IX	1	5.21	–	8	6.79	–	14	3.44	–	27	6.48
–	25	7.44	–	2	4.31	–	9	7.59	–	16	3.47	–	28	5.67
–	26	9.87	–	3	5.27	–	10	7.49	–	17	2.57	–	29	5.35
–	27	8.54	–	4	4.25	–	11	7.35	–	18	3.36	–	30	5.46
–	28	7.68	–	5	4.21	–	12	3.35	–	19	4.67	–	31	5.45
–	29	9.127	–	6	5.21	–	13	4.63	–	20	3.38			
–	30	6.32	–	7	7.43	–	14	6.72	–	21	3.40			

671) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 648.)

Herr Director Migh. Merino hat mir folgende, durch Herrn Adjunkt Ventosa in bisheriger Weise ausgeführte Beobachtungen mitgetheilt:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	8.62	IV	16	6.31	VI	15	9.64	VIII	1	6.107	IX	18	7.41
–	5	5.45	–	18	7.42	–	16	7.41	–	2	4.105	–	19	5.35
–	6	3.44	–	19	7.50	–	19	7.79	–	3	4.91	–	21	3.51
–	7	4.46	–	20	7.73	–	20	8.83	–	4	5.94	–	23	4.65
–	14	6.19	–	21	6.91	–	21	8.100	–	6	7.52	–	24	5.81
–	15	6.27	–	22	8.145	–	22	9.98	–	7	6.40	–	25	6.108
–	19	11.73	–	23	10.138	–	24	9.87	–	8	7.42	–	27	9.43
–	22	12.71	–	24	10.174	–	25	10.81	–	9	6.36	–	29	9.68
–	23	9.63	–	25	7.137	–	26	10.88	–	10	10.47	–	30	8.89
–	24	7.71	–	26	7.105	–	27	7.44	–	11	9.39	X	2	7.90
–	26	6.22	–	27	7.88	–	28	5.34	–	12	8.49	–	3	5.75
–	30	6.36	–	28	7.76	–	29	7.31	–	13	9.46	–	6	7.116
II	1	7.45	–	29	7.36	–	30	4.18	–	14	9.60	–	10	5.56
–	2	4.49	–	30	6.32	VII	1	4.31	–	15	8.71	XI	9	6.28
–	4	5.46	V	1	8.44	–	2	2.24	–	16	9.78	–	11	7.24
–	5	7.61	–	2	7.58	–	3	3.25	–	17	9.94	–	15	5.39
–	6	6.52	–	7	7.61	–	4	4.34	–	18	6.107	–	17	3.80
–	8	5.86	–	13	4.34	–	5	4.56	–	19	6.96	–	20	5.42
–	9	3.68	–	14	4.67	–	6	6.75	–	20	7.81	–	21	6.46
–	10	4.56	–	15	8.53	–	7	6.59	–	21	8.62	–	25	5.75
–	11	3.74	–	16	6.70	–	8	8.72	–	22	8.68	–	26	6.85
–	12	3.96	–	17	3.55	–	9	8.132	–	23	7.42	–	28	6.68
–	13	4.95	–	18	4.44	–	10	7.113	–	25	9.43	–	29	7.63
–	14	3.107	–	19	4.57	–	11	8.110	–	26	9.56	–	30	9.56
–	15	5.90	–	20	6.35	–	12	6.76	–	27	10.45	XII	1	11.51
–	16	4.97	–	21	8.60	–	13	6.50	–	28	6.28	–	3	13.102
–	24	3.20	–	23	8.60	–	14	6.36	–	29	7.37	–	4	13.109
–	29	4.9	–	24	7.57	–	15	5.42	–	30	6.41	–	5	11.88
III	2	4.9	–	28	8.119	–	16	6.43	–	31	5.24	–	6	10.95
–	3	4.17	–	29	8.111	–	17	8.58	IX	1	7.31	–	9	12.68
–	4	5.19	–	30	8.136	–	18	7.51	–	3	8.29	–	10	11.54
–	10	2.46	–	31	8.136	–	19	6.60	–	4	7.25	–	11	9.61
–	15	5.16	VI	1	7.101	–	20	7.51	–	5	5.28	–	12	8.55
–	16	7.29	–	2	8.80	–	21	5.31	–	6	6.11	–	13	5.40
–	17	8.45	–	3	6.54	–	22	6.28	–	7	8.23	–	14	5.22
–	18	8.34	–	4	5.41	–	23	5.24	–	8	9.42	–	15	5.19
–	19	4.29	–	5	6.29	–	24	5.41	–	9	7.58	–	16	3.13
–	21	5.32	–	6	5.23	–	25	6.51	–	10	5.105	–	17	4.12
–	22	6.59	–	7	7.19	–	26	7.46	–	11	8.120	–	18	4.13
–	23	8.36	–	8	7.13	–	27	7.55	–	12	7.73	–	21	4.25
–	25	6.55	–	9	8.24	–	28	7.83	–	13	8.68	–	26	7.66
–	29	8.38	–	10	7.35	–	29	6.100	–	14	7.58	–	27	8.49
IV	4	8.14	–	11	7.40	–	30	7.111	–	15	8.52	–	30	7.60
–	13	6.49	–	13	7.42	–	31	7.113	–	17	6.27			

672) Sonnenfleckenzählungen in Kremsmünster.

Herr Professor Fr. Schwab, Adjunkt der Sternwarte in Kremsmünster, sendet mir folgende Zählungen ein, welche er mit einem Plössl'schen Fernrohr von 3,5 cm. Oeffnung bei Vergrösserung 24 erhielt:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	2	5.25	III	24	4.30	V	27	8.53	VII	27	5.32	IX	21	3.38
-	3	4.37	-	25	6.35	-	28	8.53	-	29	7.62	-	24	4.37
-	6	2.13	-	26	7.26	-	29	7.66	-	30	8.48	-	25	4.41
-	9	3.7	-	27	5.23	-	30	5.75	-	31	7.45	-	26	7.36
-	11	2.6	-	28	7.21	-	31	5.83	VIII	1	8.52	-	27	7.31
-	12	1.5	-	29	7.20	VI	1	7.60	-	4	5.38	-	28	7.35
-	13	2.3	-	31	4.7	-	2	8.50	-	5	7.38	X	4	10.58
-	14	3.5	IV	1	4.8	-	3	7.30	-	6	8.29	-	5	8.49
-	17	7.21	-	2	3.5	-	4	5.19	-	7	7.23	-	8	5.41
-	20	9.25	-	3	2.3	-	5	4.7	-	8	6.17	-	10	3.24
-	21	10.29	-	4	2.3	-	9	5.10	-	9	6.19	-	16	4.23
-	22	10.24	-	5	3.3	-	10	5.21	-	11	9.18	-	22	4.18
-	30	3.6	-	6	5.8	-	11	5.22	-	12	8.18	-	23	4.14
II	1	4.19	-	7	5.7	-	12	5.17	-	13	9.26	-	27	3.18
-	2	5.20	-	8	5.9	-	13	4.18	-	14	9.30	-	28	3.21
-	9	3.49	-	9	4.5	-	15	4.16	-	15	8.35	-	29	4.43
-	10	3.65	-	10	4.6	-	18	8.49	-	16	9.31	XI	3	3.26
-	13	4.63	-	11	5.14	-	20	6.46	-	17	7.39	-	4	3.22
-	14	6.73	-	12	5.23	-	21	8.47	-	18	7.58	-	5	3.23
-	18	8.44	-	13	5.19	-	22	7.50	-	19	5.45	-	6	3.21
-	20	7.22	-	14	4.15	-	23	6.34	-	20	6.31	-	18	3.29
-	21	7.16	-	15	5.17	-	24	7.33	-	21	12.34	-	19	3.27
-	22	5.14	-	20	5.27	-	28	6.14	-	22	11.29	-	26	4.36
-	25	2.3	-	21	5.48	-	29	2.8	-	23	10.30	-	27	6.35
III	1	2.5	-	23	9.79	VII	1	2.6	-	24	7.21	-	30	9.32
-	3	2.7	-	25	7.65	-	2	2.13	-	25	6.19	XII	1	11.28
-	6	3.12	-	27	8.35	-	3	3.10	-	27	6.32	-	3	15.34
-	7	1.9	V	1	4.14	-	4	4.22	-	28	7.62	-	9	11.44
-	8	2.16	-	3	6.24	-	6	3.46	-	30	8.48	-	10	12.41
-	9	2.13	-	4	6.25	-	7	3.45	-	31	7.45	-	16	3.8
-	12	3.21	-	13	3.16	-	8	8.68	IX	2	4.19	-	17	2.7
-	13	2.10	-	14	4.27	-	9	7.62	-	7	6.13	-	18	2.7
-	14	3.10	-	15	3.21	-	10	6.68	-	11	5.39	-	19	1.5
-	16	3.5	-	19	4.14	-	11	6.46	-	12	5.39	-	20	2.5
-	17	3.5	-	20	4.11	-	12	6.52	-	13	5.44	-	21	3.10
-	18	2.4	-	21	6.19	-	14	4.45	-	14	5.33	-	25	6.35
-	19	2.6	-	22	7.40	-	16	3.14	-	15	5.31	-	26	5.19
-	20	3.15	-	23	6.29	-	19	6.25	-	16	4.25	-	28	6.44
-	21	4.15	-	24	7.37	-	23	3.6	-	17	6.18			
-	22	4.24	-	25	7.37	-	24	5.13	-	19	5.25			
-	23	4.24	-	26	6.38	-	26	7.24	-	20	5.34			

673) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Haverford College Observatory in Pennsylvanien. (Forts. von 650.)

Die Herren Directoren Leavenworth und Collins haben mir folgende neue, auf dem Haverford College Observatory erhaltene Serie von Sonnenbeobachtungen mitgetheilt:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	5.42	III	3	3.18	V	2	7.46	VI	22	7.115	IX	1	6.40
-	2	5.49	-	4	4.17	-	3	6.79	-	23	5.31	-	2	5.30
-	3	7.71	-	6	3.22	-	4	7.35	-	24	6.50	-	3	5.29
-	4	6.56	-	7	1.12	-	5	8.35	-	25	5.86	-	4	4.21
-	5	5.46	-	9	2.32	-	6	6.24	-	26	6.34	-	5	4.15
-	7	3.26	-	11	3.32	-	7	6.31	-	27	4.18	-	6	4.10
-	8	3.40	-	12	4.37	-	8	5.21	VII	2	3.20	-	7	7.38
-	9	3.20	-	14	4.32	-	9	5.16	-	3	5.30	-	9	5.54
-	16	6.45	-	15	3.10	-	10	7.20	-	4	4.53	-	10	6.107
-	17	8.34	-	16	2.8	-	11	4.28	-	5	3.77	-	11	5.85
-	20	7.48	-	19	4.35	-	12	5.28	-	6	3.63	-	12	6.95
-	21	7.48	-	20	5.32	-	13	5.23	-	7	5.92	-	13	4.57
-	22	9.97	-	21	7.49	-	16	3.34	-	8	7.169	-	14	4.40
-	23	8.81	-	22	6.49	-	17	2.43	-	9	5.127	-	15	6.41
-	25	5.26	-	24	7.78	-	18	3.58	-	10	5.134	-	16	5.41
-	26	5.19	-	25	6.65	-	20	3.18	-	11	5.83	-	17	5.28
-	27	4.17	-	28	8.61	-	23	7.48	-	12	5.91	-	18	6.29
-	28	4.19	-	29	6.55	-	24	7.57	-	13	4.95	-	19	4.43
-	31	6.49	-	30	6.25	-	25	7.65	-	14	5.80	-	20	3.42
II	1	6.44	IV	1	5.14	-	26	6.73	-	15	4.59	-	21	3.49
-	2	5.12	-	3	5.22	-	27	7.88	-	16	5.43	-	23	4.60
-	4	6.27	-	4	2.2	-	28	8.100	-	17	5.33	-	24	5.59
-	5	6.32	-	6	5.15	-	29	7.125	-	18	6.90	-	25	5.47
-	6	5.49	-	8	6.27	-	30	6.135	-	20	5.43	-	26	8.51
-	8	4.72	-	9	5.18	VI	1	8.106	-	21	3.14	-	27	7.106
-	9	3.94	-	10	5.20	-	2	7.78	-	22	5.22	-	28	7.86
-	10	2.80	-	11	6.35	-	3	5.19	-	23	4.18	-	29	6.60
-	11	5.171	-	12	7.60	-	9	5.23	-	24	5.38	-	30	7.97
-	12	4.59	-	13	5.42	-	11	5.31	-	25	7.56	X	1	7.94
-	13	4.89	-	15	4.16	-	12	5.32	-	26	6.58	-	2	6.60
-	14	5.145	-	16	4 27	-	13	7.55	-	27	5.49	-	3	7.100
-	15	7.169	-	19	5.46	-	14	6.45	-	28	6.37	-	5	7.109
-	16	7.121	-	20	4.60	-	15	6.35	-	29	6.79	-	6	5.77
-	17	7.97	-	23	10.193	-	16	5.65	-	30	6.70	-	7	5.118
-	18	9.95	-	24	8.194	-	17	6.92	VIII	3	5.79	-	8	5.94
-	19	9.56	-	28	5.37	-	18	6.68	-	4	4.71	-	9	6.64
-	22	5.21	-	29	6.36	-	19	4.56	-	5	6.66	-	10	6.63
-	23	4.14	-	30	7.36	-	20	7.105	-	30	5.52	-	11	2.40
-	27	2.8	V	1	5.32	-	21	7.161	-	31	5.30	-	12	1.24

1892			1892			1892			1892			1892		
X	13	3.72	X	24	7.28	XI	8	3.42	XI	26	3.55	XII	10	11.88
-	14	5.89	-	25	5.19	-	11	4.13	-	27	4.53	-	11	8.71
-	15	6.59	-	26	3.28	-	13	4.23	-	30	8.65	-	12	8.107
-	16	4.44	-	27	3.33	-	14	3.37	XII	1	10.64	-	18	2.20
-	17	7.35	-	30	5.79	-	16	4.93	-	2	9.99	-	20	2.10
-	18	4.21	-	31	7.115	-	17	3.89	-	3	7.60	-	21	3.27
-	19	4.22	XI	1	7.89	-	19	3.38	-	4	10.106	-	22	3.41
-	20	5.43	-	2	7.80	-	20	3.51	-	5	11.102	-	23	3.14
-	21	6.46	-	3	6.73	-	21	5.69	-	6	9.63			
-	22	7.57	-	5	3.40	-	22	3.62	-	7	11.84			
-	23	6.33	-	6	4.46	-	23	5.59	-	9	9.80			

Die grössern Lücken im August und am Schlusse des Jahres sind Folgen zeitweiliger Abwesenheit des Beobachters.

674) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. H. Geelmuyden in Christiania vom 12. Januar 1893. (Forts. zu 652.)

Herr Professor Geelmuyden theilt mir für 1892 folgende Bestimmungen mit:

1892	Westliche Declination		Variationen $2^h—21^h$	
	I	II	1892	Zuwachs gegen 1891
Januar	12° 20',1	12° 19',0	3',58	0',85
Februar	18,6	17,9	4,80	0,84
März	18,6	17,4	10,00	3,59
April	18,3	17,8	9,87	3,92
Mai	18,0	18,2	7,42	-1,76
Juni	17,2	16,7	10,77	2,39
Juli	16,0	15,7	9,71	0,05
August	15,3	14,2	9,31	0,26
September	15,5	14,7	6,99	0,83
October	15,1	12,9	7,71	0,72
November	13,2	11,1	4,80	-0,01
December	12,8	11,4	3,27	1,09
Jahr	12° 16',56	12° 15',56	7',36	1',05

und fügt bei: „L'ascension de la courbe de variation ($2^h—9^h$) de 1890 à 1892 est plus rapide que dans la partie correspondante de la dernière période (1879—81) si l'on prend pour époques les minima de 1878 et de 1889. Il sera intéressant de voir si le maximum prochain sera retardé comme la dernière fois, ou si la courbe prendra la même forme que dans les trois périodes avant-dernières avec maxima en 1848, 1859 et 1870.“

675) Sonnenflecken-Zählungen auf dem Haynald-Observatorium in Kalocsa. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 653).

In Kalocsa wurden von dem Assistenten, Herrn Pater Joh. Schreiber, im Jahre 1892 folgende Zählungen erhalten:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	3	7.36	III	8	1.7	V	3	6.30	VI	21	8.47	VIII	10	9.17
–	4	7.30	–	9	2.8	–	4	7.24	–	22	9.45	–	12	7.17
–	8	3.29	–	11	4.17	–	5	7.32	–	23	9.54	–	13	8.19
–	11	2.8	–	12	4.21	–	6	6.28	–	26	9.30	–	14	8.20
–	12	1.6	–	14	4.29	–	10	5.11	–	27	8.20	–	15	9.29
–	13	3.12	–	15	5.13	–	12	6.13	–	28	6.17	–	16	9.30
–	19	8.20	–	16	6.16	–	13	4.14	–	29	8.17	–	17	8.28
–	21	10.27	–	18	3.13	–	14	5.16	VII	1	3.17	–	18	7.47
–	22	9.44	–	19	3.11	–	15	4.16	–	2	2.10	–	19	8.42
–	24	6.43	–	20	4.16	–	16	3.18	–	3	3.7	–	20	6.33
–	25	5.25	–	21	4.19	–	17	2.19	–	4	4.15	–	21	10.40
–	26	5.13	–	22	6.22	–	19	3.21	–	5	4.25	–	22	8.28
–	27	4.11	–	23	7.19	–	20	6.22	–	6	4.32	–	23	7 23
–	29	5.15	–	24	6.28	–	22	7.32	–	7	5.32	–	24	4.19
–	30	6.18	–	25	6.29	–	23	7.29	–	8	7.45	–	25	5.21
II	1	5.30	–	26	7.26	–	25	6.25	–	9	6.43	–	27	7.21
–	2	4.19	–	27	8.25	–	26	6.17	–	10	6.38	–	28	6.18
–	4	6.26	–	28	7.26	–	27	8.37	–	11	6.41	–	29	5.20
–	5	10.27	–	29	8.25	–	28	8.48	–	12	6.32	–	30	4.19
–	6	7.22	–	31	6.15	–	29	8.57	–	14	4.13	–	31	5.16
–	7	7.28	IV	1	6.12	–	30	6.57	–	16	5.16	IX	1	5.11
–	10	4.37	–	2	4.8	–	31	6.68	–	17	6.34	–	3	5.12
–	11	4.56	–	3	4.8	VI	1	7.54	–	18	6.25	–	8	6.21
–	13	6.40	–	4	3.10	–	2	8.36	–	19	6.38	–	9	4.23
–	14	7.57	–	5	5.10	–	3	7.36	–	20	6.27	–	10	6.35
–	15	8.37	–	6	6.9	–	4	6.19	–	23	5.17	–	12	5.42
–	18	8.30	–	8	4.12	–	5	6.14	–	24	5.18	–	13	6.29
–	19	9.27	–	9	4.7	–	8	5.8	–	25	6.23	–	14	5.23
–	20	8.20	–	10	5.8	–	9	7.17	–	26	7.36	–	15	5.19
–	21	7.20	–	11	5.16	–	10	6.23	–	27	7.34	–	16	4.19
–	22	7.14	–	12	6.19	–	11	7.23	–	28	6.45	–	17	6.15
–	23	6.11	–	15	6.17	–	12	6.19	–	29	8.64	–	19	5.17
–	24	4.10	–	18	6.20	–	13	7.24	–	30	9.67	–	20	5.24
–	25	3.10	–	22	8.58	–	14	7.25	–	31	10.53	–	21	3.31
–	26	2.3	–	23	10.53	–	15	6.34	VIII	1	8.43	–	22	3.25
–	27	1.3	–	25	8.45	–	16	7.35	–	3	8.47	–	23	4.26
III	4	3.4	–	28	6.31	–	17	6.32	–	5	9,30	–	26	8.28
–	5	3.14	–	29	7.26	–	18	7.38	–	6	8.29	–	27	8.25
–	6	3.13	–	30	7.28	–	19	7.32	–	8	7.20	–	28	6.25
–	7	1.5	V	2	7.28	–	20	6.38	–	9	7.20	–	29	8.27

1892			1892			1892			1892			1892		
IX	30	6.37	X	10	5.18	X	30	6.39	XI	18	3.17	XII	12	7.33
X	2	5.29	-	11	2.12	-	31	6.41	-	24	5.23	-	20	3.5
-	3	7.36	-	14	4.21	XI	1	6 28	-	27	6.25	-	21	3.13
-	5	8.47	-	16	4.20	-	3	6.28	-	28	6.25	-	28	6.24
-	6	6.41	-	19	4.27	-	5	3.22	-	29	7.26			
-	8	5.27	-	27	3.12	-	11	5.11	XII	3	10.30			
-	9	6.28	-	28	3.17	-	17	3.26	-	9	9.35			

Herr Schreiber fügt bei: „Die Zählungen wurden erhalten aus den Sonnenflecken-Zeichnungen mittelst Projection. Halbmesser des Bildes = 110 mm. Instrument 4½ Zöller von Merz. Ocular-Vergrösserung = 53.“

676) Beobachtungen der Sonnenflecken in Catania. Nach schriftlicher Mittheilung des Directors, Herrn Prof. A. Riccò. (Forts. zu 656.)

Herr Prof. Riccò hat nunmehr seine früher in Palermo ausgeführten Beobachtungen in Cantania wieder regelmässig aufgenommen und folgende Serie erhalten:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	7.59	II	8	5.92	III	16	5.12	IV	22	6.78	V	24	7.49
-	2	7.86	-	9	5.55	-	17	8.27	-	23	10.103	-	25	8.63
-	4	6.36	-	11	6.63	-	18	4.15	-	24	11.145	-	26	6.43
-	6	6.67	-	12	7.65	-	19	3.18	-	25	8.119 d	-	27	8.83
-	7	6.77	-	13	6.99	-	20	4.16 d	-	26	8.89 d	-	28	8.86
-	8	6.75	-	14	8.105	-	23	7.38	-	27	5.60 d	-	29	7.117
-	10	4.14	-	15	9.75	-	24	4.23 d	-	29	5.26 d	-	30	7.91
-	11	2.18	-	17	8.86	-	25	6.69	V	1	5.33 d	-	31	6.111
-	12	5.36	-	18	7.30 d	-	26	7.33	-	2	5.36 d	VI	1	7.112
-	14	6.21	-	19	7.14 d	-	27	8.77	-	3	6.48 d	-	2	7.64
-	15	7.17	-	21	6.13 d	-	30	4.22	-	4	7.65 d	-	3	9.51
-	16	8.60	-	22	6.12 d	-	31	7.25	-	5	7.51 d	-	4	6.64
-	17	7.42	-	26	2.7	IV	2	3.15	-	6	5.65 d	-	5	7.31
-	18	9.59	-	27	3.13	-	3	4.23	-	7	6.95	-	6	6.12
-	19	11.139	III	2	1.1	-	4	4.36	-	8	6.61	-	7	7.10
-	21	11.75	-	3	2.16	-	8	4.59 d	-	9	5.20	-	8	6.22
-	24	7.91	-	4	5.22	-	9	4.20	-	10	5.15 d	-	10	6.28
-	26	6.34	-	5	4.18	-	12	5.36	-	11	5.16	-	11	6.32
-	28	6.40	-	8	1.44	-	13	5.82	-	14	6.46	-	12	5.16 d
-	29	7.54	-	9	2.22	-	14	5.44	-	17	2.36 d	-	13	7.29
-	31	8.64	-	10	3.49	-	15	5.25	-	18	3.30 d	-	14	8.38
II	1	7.39	-	11	3.29 d	-	16	5.29	-	19	3.31 d	-	15	6.44
-	4	6.61	-	12	4.26 d	-	17	5.30	-	20	4.18 d	-	16	7.49
-	5	8.38	-	13	4.50	-	18	6.46	-	21	7.72	-	17	7.51
-	6	6.14?	-	14	4.29	-	20	5.71	-	22	7.44	-	18	6.61
-	7	5.38	-	15	5.25	-	21	5.35?	-	23	6.35 d	-	19	7.70

1892		1892		1892		1892		1892	
VI 20	8.41	VII 24	5.28	VIII 27	9.53	X 1	6.56	XI 16	4.37
– 21	7.59	– 25	7.58	– 28	6.21	– 2	6.62	– 18	3.41
– 22	9.77	– 26	8.39	– 29	6.32	– 3	6.126	– 19	4.46
– 23	9.108	– 27	9.65	– 30	4.36	– 4	9.110	– 20	4.34
– 24	8.83	– 28	7.59	– 31	5.55	– 6	6.110 m	– 21	5.28 m
– 25	9.87	– 29	8.159	IX 1	6.28	– 8	6.53 m	– 22	6.42 m
– 26	9.71	– 30	9.74	– 2	5.34	– 9	6.56	– 23	5.29
– 27	9.32	– 31	10.100	– 3	5.14	– 11	4.36 m	– 24	8.46
– 28	7.26	VIII 3	7.76	– 4	5.40	– 12	3.21	– 25	7.49 m
– 29	7.44	– 4	8.83	– 5	4.37	– 13	5.23	– 26	6.89 m
– 30	5.21	– 5	9.84	– 6	4.9	– 15	5.35	– 28	5.52 m
VII 1	4.23	– 6	8.49	– 7	6.34	– 16	6.66 m	– 30	9.34
– 2	3.37	– 7	7.53	– 8	7.32	– 17	5.51	XII 1	8.47 m
– 3	4.26	– 8	7.42	– 9	3.19	– 18	6.33	– 2	10.47
– 4	5.62	– 9	7 31 d	– 11	7.96	– 19	6.38	– 3	10.82
– 5	4.48	– 10	9.34	– 12	6.76	– 23	6.38 m	– 5	12.91 m
– 6	5.57	– 11	9.41	– 14	6.59	– 26	7.35 e	– 6	12.113
– 7	5.37	– 12	7.35	– 15	6.39	– 27	7.46 e	– 7	11.79
– 8	8.72	– 13	9.58	– 16	5 76	– 29	8.68 e	– 10	12.120
– 9	5.51	– 14	10.54	– 17	6.27	– 30	8.99	– 13	3.47
– 10	6.102	– 15	9.71	– 19	5.48	– 31	8.85 m	– 15	3.24
– 12	5.20?	– 16	8.53	– 20	5.73	XI 1	8.76 m	– 16	3.26
– 13	5.14?	– 17	10.110	– 21	3.96	– 2	8.84	– 17	4.24
– 14	4.24	– 18	9.95	– 22	3.74	– 4	5.64 m	– 18	2.6
– 15	5.19	– 19	6.69 d	– 23	4.86	– 5	4.43 m	– 19	3.12
– 16	5.25	– 20	6.46 d	– 24	4.72	– 6	5.60	– 20	3.14
– 17	6.67	– 21	10.52 d	– 25	4.71	– 7	4.51	– 23	5.47
– 18	6.64	– 22	10.39 d	– 26	8.66	– 8	3.40	– 24	7.67
– 19	6.121	– 23	7.25 d	– 27	7.42	– 12	5.30	– 26	7.105
– 20	6.46 d	– 24	5.24 d	– 28	7.71	– 13	4.24	– 27	7.120
– 22	5.38	– 25	4.30 d	– 29	8.65	– 14	6.33 m	– 30	8.86
– 23	4.10	– 26	6.34 d	– 30	6.99	– 15	3.11	– 31	5.25

Herr Prof. Riccò fügt bei: „J'ai l'honneur de vous envoyer la statistique des taches solaires en 1892 à l'Observatoire de Catane avec le réfracteur de 0^{m}.35. La projection du disque solaire est de 0^{m}.57 de diamètre comme à Palerme, et l'oculaire que j'ai appliqué donne à-peu-près autant de lumière à l'image comme à l'autre observatoire. — J'ai indiqué avec *d* et *m* les observations faites par les assistants, M. le Docteur Del Lungo ou M. l'ingénieur A. Mascari; j'ai mis une *e* aux observations que j'ai pu faire à l'Observatoire de l'Etna (à l'hauteur de 3000^{m}) lorsque l'éruption récente avait beaucoup diminué d'intensité.“

677) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von Hrn. Director P. Denza. (Forts. zu 655).

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	7	3.20	III	24	3.17	V	27	5.20	VII	24	5.20	IX	15	3.18
–	8	3.21	IV	1	4.10	–	28	5.22	–	25	5.24	–	16	3.13
–	10	3.15	–	2	3.7	–	30	5.40	–	26	6.20	–	18	4.12
–	21	9.27	–	3	2.5	VI	1	5.37	–	27	4.22	–	19	3.13
–	22	7.23	–	4	2.7	–	2	5.33	–	28	3.20	–	20	3.15
–	23	6.23	–	5	2.6	–	5	4.10	–	29	7.28	–	22	3.24
–	24	5.23	–	8	4.10	–	6	4.12	VIII	1	5.41	–	23	4.23
–	26	5.15	–	9	6.11	–	7	4.6	–	2	5.42	–	25	4.29
–	27	4.11	–	10	5.8	–	8	4.7	–	3	5.35	–	28	6.28
–	30	3.11	–	11	5.7	–	9	4.11	–	4	4.29	X	2	5.34
–	31	4.19	–	17	4.16	–	10	4.15	–	8	4.12	–	9	4.19
II	1	3.19	–	18	4.13	–	11	4.12	–	11	8.19	–	10	4.17
–	4	2.11	–	20	4.19	–	12	4.14	–	12	8.20	–	11	3.16
–	5	2.17	–	21	4.16	–	14	5.16	–	13	8.26	–	12	3.15
–	6	4.17	–	23	9.54	–	19	6.41	–	14	8.19	–	13	3.16
–	7	3.35	–	24	8.49	–	20	6.30	–	15	6.28	–	14	2.17
–	8	3.37	–	26	6.36	–	21	6.42	–	16	6.29	–	15	2.17
–	9	2.31	–	29	4.20	–	22	5.34	–	17	7.28	–	16	4.14
–	10	2.29	–	30	5.17	–	24	5.26	–	18	5.25	–	17	4.16
–	11	4.52	V	2	4.16	–	27	4.19	–	19	5.20	–	18	4.13
–	12	5.30	–	5	6.22	–	28	4.18	–	20	4.19	–	19	4.16
–	13	5.55	–	6	6.16	–	29	2.9	–	21	3.17	–	20	4.15
–	14	6.54	–	8	4.15	–	30	2.6	–	22	2.15	XI	3	3.25
–	15	7.58	–	9	4.14	VII	1	2.6	–	23	4.17	–	4	3.26
–	18	6.27	–	10	4.10	–	2	2.7	–	24	6.25	–	29	7.36
–	29	1.2	–	11	4.8	–	3	3.9	–	25	5.21	–	30	8.33
III	9	1.9	–	14	3.15	–	5	3.23	–	26	4.18	XII	5	11.45
–	10	4.16	–	15	3.15	–	6	4.30	–	27	5.18	–	9	11.48
–	11	4.18	–	16	3.18	–	7	4.31	–	28	5.15	–	11	8.39
–	12	4.19	–	17	2.16	–	8	5.33	–	31	4.16	–	12	6.37
–	15	4.12	–	18	3.14	–	9	5.34	IX	1	5.19	–	13	4.19
–	16	4.13	–	19	3.13	–	10	5.34	–	2	4.14	–	15	4.25
–	17	4.10	–	20	3.14	–	13	4.20	–	3	4.17	–	17	2.9
–	18	3.9	–	21	3.13	–	14	4.19	–	11	4.31	–	18	2.9
–	21	4.19	–	22	7.34	–	15	4.16	–	12	5.35	–	27	3.26
–	22	4.17	–	24	6.23	–	16	4.15	–	13	4.33	–	28	5.31
–	23	3.16	–	26	5.20	–	18	6.31	–	14	4.29	–	29	5.32

678) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 654).

Herr Professor Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen der Sonnenflecken mit:

1892			1892			1892			1892			1892		
I	1	9.35	III	4	3.7	V	4	8.37	VI	13	8.22	VII	23	4.10
-	2	8.41	-	5	3.9	-	5	9.35	-	14	7.27	-	24	5.18
-	4	7.20	-	6	4.13	-	6	8.25	-	15	7.33	-	25	7.27
-	7	3.8	-	9	2.9	-	7	6.36	-	16	6.21	-	26	7.32
-	8	4.16	-	11	3.13	-	8	5.18	-	17	5.35	-	27	6.32
-	10	3.9	-	15	6.18	-	9	6.22	-	18	7.47	-	28	3.—
-	12	1.2	-	17	5.12	-	10	6.13	-	19	6.36	-	29	7.31
-	13	3.10	-	18	5.13	-	11	5.10	-	20	5.36	-	30	7.40
-	16	6.24	-	20	4.8	-	12	6.16	-	21	6.43	-	31	5.35
-	17	7.25	-	21	6.15	-	13	4.12	-	22	8.37	VIII	1	5.39
-	18	9.41	-	22	5.24	-	14	5.20	-	23	8.41	-	2	5.34
-	20	9.35	-	23	5.17	-	15	4.18	-	24	8.37	-	3	5.32
-	21	11.36	-	24	6.27	-	16	3.15	-	25	7.29	-	4	6.32
-	24	6.34	-	25	6.29	-	17	2.21	-	26	7.29	-	5	11.30
-	26	6.16	-	28	7.24	-	18	3.22	-	27	7.22	-	6	8.26
-	27	4.12	-	31	5.15	-	19	3.23	-	28	6.21	-	7	7.24
-	28	5.14	IV	1	6.10	-	20	3.12	-	29	7.24	-	8	6.14
-	29	4.15	-	3	3.6	-	21	5.26	-	30	2.5	-	9	6.17
-	31	7.20	-	4	2.4	-	22	8.33	VII	1	3.12	-	10	7.19
II	1	7.24	-	10	4.9	-	23	7.30	-	2	2.13	-	11	9.22
-	2	7.23	-	11	5.12	-	24	6.—	-	3	3.11	-	12	7.20
-	4	5.12	-	12	5.18	-	25	7.27	-	4	4.22	-	13	8.23
-	5	6.29	-	13	5.21	-	26	6.24	-	5	3.23	-	14	9.23
-	6	5.20	-	14	4.16	-	27	8.38	-	6	3.30	-	15	8.27
-	7	4.27	-	15	5.19	-	28	8.37	-	7	4.29	-	16	8.33
-	8	3.34	-	17	4.14	-	29	8.45	-	8	7.38	-	17	6.28
-	12	5.34	-	18	5.20	-	30	6.43	-	9	5.45	-	18	6.39
-	13	6.42	-	19	6.34	-	31	5.45	-	10	6.35	-	19	5.29
-	14	8.57	-	20	5.28	VI	1	7.48	-	11	6.40	-	20	5.31
-	16	8.44	-	21	5.32	-	2	7.39	-	12	5.39	-	21	9.33
-	18	8.37	-	22	7.41	-	3	8.37	-	13	5.33	-	22	8.25
-	20	5.14	-	23	9.52	-	4	5.18	-	14	4.22	-	23	6.23
-	21	7.22	-	24	10.59	-	5	5.14	-	15	5.18	-	24	6.21
-	22	5.18	-	25	7.65	-	6	6.14	-	16	4.11	-	25	5.16
-	24	4.14	-	26	7.33	-	7	5.10	-	17	6.37	-	26	5.16
-	25	2.6	-	27	7.32	-	8	4.10	-	18	6.35	-	28	6.11
-	27	1.4	-	30	6.25	-	9	5.14	-	19	6.32	-	29	5.12
-	29	2.5	V	1	5.14	-	10	6.28	-	20	5.13	-	30	4.20
III	1	2.4	-	2	7.29	-	11	6.19	-	21	2.7	-	31	4.14
-	2	1.2	-	3	6.25	-	12	5.13	-	22	3.9	IX	1	6.15

1892			1892			1892			1892			1892		
IX	2	5.14	IX	24	5.24	X	19	5.25	XI	14	3.19	XII	6	13.43
-	3	5.14	-	25	6.35	-	20	5.31	-	15	3.12	-	7	13.42
-	4	4.11	-	26	7.31	-	22	5.24	-	16	3.20	-	8	11.37
-	6	5.10	-	27	7.24	-	23	4.17	-	17	2.27	-	10	12.31
-	7	7.24	-	28	7.24	-	24	4.11	-	18	3.23	-	11	8.30
-	8	6.16	-	29	8.46	-	25	4.9	-	20	3.21	-	15	3.8
-	9	4.24	X	1	6.35	-	27	4.9	-	21	4.25	-	16	3.10
-	10	5.22	-	3	6.34	-	28	3.17	-	22	4.30	-	17	2.6
-	12	5.30	-	4	10.42	-	29	5.37	-	23	6.31	-	18	2.7
-	13	5.20	-	6	6 53	-	30	5.40	-	24	6.24	-	19	1.4
-	14	6.21	-	7	6.31	-	31	6.35	-	25	5.25	-	20	2.4
-	15	7.20	-	8	7.25	XI	2	6.39	-	26	4.30	-	21	3.13
-	16	4.14	-	9	5.13	-	4	4.31	-	27	5.25	-	22	3.15
-	17	6.14	-	10	4.12	-	5	3.22	-	28	6.33	-	24	6.32
-	18	6.19	-	11	2.7	-	6	4.19	-	29	7.32	-	28	6.29
-	19	5.17	-	12	2.14	-	7	3.20	-	30	8.28	-	30	5.25
-	20	4.21	-	13	5.27	-	8	3.14	XII	1	11.37			
-	21	3.26	-	15	4.18	-	10	3.14	-	2	9.44			
-	22	3.17	-	16	4.15	-	11	4.14	-	4	9.—			
-	23	4.21	-	18	6.27	-	12	2.6	-	5	12.50			

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungsverzeichnisses bei:

364) Etui mit Stadia, Kalibermassstab, etc. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Ein aus dem Nachlasse des bekannten Ballistikers Victor Sigmund Albrecht Sinner (Bern 1797—ebenda 1859; Artillerieoberst und eidgen. Pulververwalter) stammendes Etui, welches ich unlängst antiquarisch ankaufen konnte. Die Stadia, um derentwillen ich mich in Besitz des Etuis setzte, besteht aus einer 12 ^{cm} langen und 4 ^{cm} breiten Messingtafel mit einem ausgeschnittenen gleichschenkligen Dreiecke von 8 ^{mm} Basis und 104 ^{mm} Höhe; die die Entfernung vom Auge normirende Schnur misst 70 ^{cm}; die Eintheilung am Dreiecke geht auf der einen (für Infanterie bestimmten) Seite von 150—1000, auf der andern (für Cavallerie bestimmten) Seite von 250—1200, so dass diese Zahlen muthmasslich die Entfernungen in Schritten geben sollen. Auf den für die Sammlung wenig bedeutenden Kalibermassstab und die übrigen rein militärischen Beigaben (Pulverprobe, etc.) glaube ich hier nicht näher eintreten, sondern nur noch erwähnen zu sollen, dass das Ganze sauber ausgeführt, und höchst

wahrscheinlich eine Arbeit derselben Brüder Johann Karl Otz (Oberbalm 1813—Bern 1888) und Gottlieb Friedrich Otz (Oberbalm 1816—Bern 1888) ist, welche auch den unter Nr. 79 beschriebenen „Militär-Planimeter“ verfertigten, und ganz geschickte Mechaniker waren, aber sich nie aus ökonomischen Bedrängnissen herauszuarbeiten wussten.

365) Mondkarte von Dominique Cassini. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Ein wohlgelungener und gut erhaltener Abdruck der schönen Kupferplatte, auf welcher (vgl. I 497 meines Handb. d. Astron.) Claude Mellan, nach der 12 Fuss im Durchmesser haltenden, unter Leitung von Dominique Cassini entworfenen, für ihre Zeit ausgezeichneten Vollmondskarte, etwa 1680 unsern Begleiter darstellte. Das Bild des Mondes misst 53 cm. im Durchmesser und hat die einfache Umschrift „Carte de la Lune de Jean-Dominique Cassini“, welcher sodann noch in Bleistift die Jahrzahl 1680, und unten rechts (nur noch schwer lesbar) die Legende „Diese grosse Mondcharte von 20 Zoll Durchmesser, welche der berühmte Jean Dominique Cassini nach neunjährigen Observationen (1671—1680) entwarf und stechen liess, und davon die Platte auf der Nationalsternwarte zu Paris liegt, ist eine grosse Seltenheit. Der jetzt (1799) lebende Cassini hat sie ohngefähr im Jahre 1785 kleiner, 8 Zoll im Durchmesser, kopiren und blau abdrucken lassen. Diese Charte ist dem Monde weit ähnlicher als Tob. Mayers Charte.“ Leider kann ich über den Namen des ersten Besitzers der vorliegenden Mondkarte und des wohl mit ihm identischen Verfassers der mitgetheilten Legende keinen Aufschluss beifügen, — wohl aber die kaum irrige Ansicht, dass ich in ihr eines der (vgl. l. c.) um 1787 von Dufourney besorgten und in den Handel gebrachten Exemplare erhalten habe.

Ueber die Reduction der Chromosomen in den Kernen der Pflanzen.[1])

Von

E. Overton.

Seit der classischen Abhandlung von *van Beneden* «Recherches sur la maturation de l'oeuf, la fécondation et la division cellulaire» aus dem Jahre 1883 sind wenige Gegenstände der thierischen Histologie mehr discutiert worden, als die Erscheinung der Reduction der Chromosomen (Kernschleifen) während der Heranbildung der Geschlechtszellen. Die Discussion hat sich sowohl über die Art und Weise, in welcher diese Reduction bewirkt wird, erstreckt, wie auch über die Bedeutung dieser merkwürdigen Erscheinung. In den speculativen Theilen dieser Publicationen fanden indessen die Untersuchungen der Botaniker über die entsprechenden Erscheinungen bei Pflanzen sehr wenig Berücksichtigung, obgleich gerade bei den Pflanzen, oder genauer gesprochen bei den Angiospermen, die thatsächlichen Verhältnisse zur Zeit viel klarer zu Tage liegen als bei den Thieren.

In dem vorliegenden Aufsatz sollen zunächst die schon bekannten Verhältnisse betreffend der Reduction der Chromosomen bei den Angiospermen kurz besprochen

[1]) Die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit wurden am 2. Februar 1893 in einer Sitzung der Zürch. Bot. Gesellsch. mitgetheilt; eine etwas kürzer gefasste englische Bearbeitung desselben Thema's findet sich in den Annals of Botany, Vol. VII, Nr. XXV, March, 1893.

werden; darauf soll dann die Frage nach der Reduction der Chromosomen bei den Gymnospermen und Kryptogamen behandelt werden. Wir werden sehen, dass gerade durch die Berücksichtigung der Gymnospermen und der höheren Kryptogamen ganz neue Gesichtspunkte für die Deutung des Vorgangs der Reduction der Chromosomen gewonnen werden.

Schon im Jahre 1884, also einem Jahre nach der ersten Veröffentlichung von *van Beneden*, haben *Guignard*[1]) und *Strasburger*[2]) gezeigt, dass bei denjenigen Zelltheilungsvorgängen in der Samenknospe und Anthere der Angiospermen, die zur Entstehung der Pollenkörner und Eizellen führen, eine geringere Anzahl von Chromosomen gefunden werden als bei den Zelltheilungen in den übrigen Theilen der Pflanze. Die genaue Entwicklungsphase, in welcher diese Reduction stattfindet, wurde aber in diesen ersten Arbeiten noch nicht definitiv festgestellt, wenngleich schon damals für die Anthere die Vermuthung nahe lag, dass die Reduction in den Pollenmutterzellen bewirkt wird.

Dass dies wirklich der Fall ist, wurde wenigstens für *Lilium Martagon* und für *Allium*-Arten im Jahre 1891 von *Guignard*[3]) endgültig festgestellt. *Guignard* zeigte nämlich, dass, während die Pollenmutterzellen von *Lilium Martagon* nur 12 Chronosomen besitzen, die Urpollenmutterzellen bis zum letzten Theilungsschritt stets 24

[1]) *L. Guignard*: Nouvelles Recherches sur le Noyau cellulaire (Ann. d. sc. nat., Bot., 6e série, t. XX).

[2]) *Ed. Strasburger*: Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen.

[1]) Compt. rend. T. CXII, 1891, p. 1074—76; und Nouvelles Études sur la Fécondation (Ann. d. sc. nat. Bot., 7e série, t. XIV, Nr. 3—4).

Chromosomen aufweisen. Für die correspondierenden Zellen von verschiedenen *Allium*-Arten fand *Guignard* 16 und 8 Chromosomen. Unabhängig von *Guignard* kam der Verfasser für *Lilium Martagon* zu demselben Resultat und bestimmte fernerhin die Zahl der Chromosomen in den Pollenmutterzellen und Urpollenmutterzellen der folgenden Pflanzen:

	Zahl der Chromosomen in:	
	Pollenmutterzellen	Urpollenmutterzellen
Scilla non scripta und andere Arten dieser Gattung	8;	16
Leucojum vernum	12;	24
Triticum vulgare	8;	16
Paeonia (mehrere Arten)	12;	24
Aconitum Napellus	12;	wenigstens 20, wahrscheinlich 24.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, dass in den Antheren der Angiospermen die Reduction allgemein in den Pollenmutterzellen geschieht, eine Verallgemeinerung, die übrigens schon von *Guignard* in der citierten Abhandlung gemacht wurde.

Von *Guignard*[1]), *Strasburger*[2]) und dem Verfasser[3]) ist ferner erkannt worden, dass auch bei der weiteren Entwicklung des Pollens bei jeder Kerntheilung die reducierte Anzahl der Chromosomen bestehen bleibt; so weist *Lilium Martagon* bei der Theilung des progamen Pollenkerns und ebenso bei der Theilung des generativen Kerns 12 Chromosomen auf, *Allium*-Arten in den nämlichen Entwicklungsphasen deren 8.

Uns nunmehr den Samenknospen zuwendend, finden

---

[1]) loc. cit.

[2]) Ueber Kern und Zelltheilung, 1888.

[3]) Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und Vereinigung der Geschlechtsproducte bei *Lilium Martagon*, Zürich 1891.

wir, dass in solchen Pflanzen wie den Lilien, wo diejenigen Zellen, welche respectiv dem Archesporium, den Sporenmutterzellen und den Sporen der höheren Kryptogamen correspondieren sollten, alle von einer und derselben Zelle — dem primären Embryosack — repräsentiert werden, die Reduction in dieser jungen Embryosackzelle geschieht, wie das gleichzeitig von *Guignard*[1]) und dem Verfasser[2]) festgestellt wurde. *Strasburger*[3]) hatte indessen schon gezeigt, dass bei den *Orchideen* und bei *Allium*-Arten, wo der ursprüngliche Entwicklungs-Modus des Embryosacks etwas weniger verwischt ist, die Reduction der Chromosomen schon in der Mutterzelle des Embryosacks bewirkt wird. Diese letzte Zelle ist aber der morphologische Aequivalent einer Pollenmutterzelle.

Bisher haben alle Veröffentlichungen betreffend die Reduction der Chromosomen bei Pflanzen sich auf die Untersuchung der Verhältnisse bei den Angiospermen beschränkt. Es soll aber nunmehr der Versuch gemacht werden, die Verhältnisse auch bei den Gymnospermen und Kryptogamen aufzuklären.

Schon mehrfach mit Untersuchungen über den Befruchtungsprocess bei den Kryptogamen beschäftigt, hatte sich der Verfasser schon vor Jahren die Frage vorgelegt,

---

[1]) loc. cit.

[2]) loc. cit. In dieser Arbeit hatte sich der Verfasser damit begnügt, die Thatsache festzustellen, dass die Reduction erst in der jungen Embryosackzelle geschieht, ohne dass die genaue Anzahl der Chromosomen in den unmittelbar vorausgehenden Kerntheilungen ermittelt wurde. Die Zahl wurde etwas zu gering geschätzt. Durch Anwendung besserer Untersuchungsmethoden (Beschaffen der Kerntheilungsfiguren von beiden Seiten) ist es ihm seither gelungen, wenigstens in einigen Fällen, die Richtigkeit der von *Guignard* angegebenen Zahl zu bestätigen.

[3]) Ueber Kern- und Zelltheilung, 1888.

wo wohl hier die Reduction der Chromosomen stattfindet. Dass eine solche Reduction überall, wo eine geschlechtliche Fortpflanzung vorkommt, in irgend einer Phase der Entwicklung, sei es auf einen Schlag, sei es nur allmälig, geschehen muss, liegt auf der Hand, da ja sonst die Zahl der Chromosomen sich in's Unendliche vermehren müsste. Lange Zeit hindurch gelang es jedoch nicht, irgend einen Anknüpfungspunkt aufzufinden, von wo aus das Problem rationell angegriffen werden konnte. Erst während der Fortsetzung seiner Studien über die intimeren Vorgänge bei der Reifung und Vereinigung der Geschlechtsproducte bei *Lilium Martagon* stellte sich dem Verfasser die Frage entgegen, ob nicht vielleicht auch bei den höheren Kryptogamen (Gefässkryptogamen und Moosen) die Reduction in denjenigen Zellen stattfinde, welche mit den Pollenmutterzellen und den Mutterzellen der Embryosäcke morphologisch gleichwertig sind; in anderen Worten, ob die Reduction nicht in den Sporenmutterzellen — also bei dem Wechsel der Generationen — geschehe.[1])

Bekanntlich ist auch bei den Phanerogamen ein Generationswechsel vorhanden, nur erlangt hier die geschlechtliche Generation nur einen sehr geringen Grad der Individualität, indem dieselbe im Samen- resp. im Pollenkorn versteckt bleibt. Nun ist schon angegeben worden, dass bei den Angiospermen während des ganzen Entwicklungsganges des Pollenkorns die reducierte Anzahl der Chro-

[1]) Diese Frage wurde vom Verfasser schon im Jahre 1892 am Schlusse eines Vortrages vor der Zürch. Bot. Gesellsch. aufgeworfen (Kurzes Referat in Berichten der Schweiz. Bot. Gesellsch., Heft III, 1893 (unter Jahresbericht der zürch. botanischen Gesellschaft 1891—92, Sitzung vom 21. Jan. 1892).

mosomen bestehen bleibt; also hier wenigstens ist die reducierte Anzahl charakteristisch für die ganze geschlechtliche Generation, und es frug sich, ob dieses Verhältniss sich bei allen Cormophyten wiederfinde.

Ehe wir zu den neugewonnenen thatsächlichen Stützen einer solchen Annahme übergehen, mögen zunächst die Betrachtungen wiedergegeben werden, welche dem Verfasser von vornherein zu ihren Gunsten zu sprechen schienen und ihn ermuthigten, die Untersuchung vorzunehmen. — Da war es vor allen Dingen der Hinblick auf den Entwicklungsgang der Mikrosporen der heterosporen Gefässkryptogamen, welcher ihm für die Richtigkeit der Hypothese Hoffnung einflösste. Die Mikroprothallien dieser Kryptogamen, speciell diejenigen von *Salvinia*, sind nämlich fast ebenso reduciert, wie diejenigen der Angiospermen; noch mehr Aehnlichkeit haben dieselben mit den Mikroprothallien der Gymnospermen, von denen später die Rede sein wird. Dann erinnerte er sich, dass auch bei den gewöhnlichen, homosporen Farnen unter ungünstigen Lebensbedingungen antheridientragende Prothallien gefunden werden können, welche nur aus ganz wenigen Zellen bestehen und sich insofern den Verhältnissen bei den Gymnospermen und Angiospermen nähern. — Endlich waren es Reflexionen über die Ursachen des Generationswechsels bei den Cormophyten (Moosen und Gefässpflanzen), welche ihm das Zutreffen der Hypothese nicht unwahrscheinlich machten. Da nämlich bei den Cormophyten der Generationswechsel sicherlich nicht in erster Linie durch äussere Einflüsse bedingt wird und im Allgemeinen jede Zelle, z. B. eines Farnprothalliums, nur ein Prothallium erzeugt, jede Zelle der ungeschlechtlichen Generation dagegen wiederum nur die ungeschlechtliche

Generation reproducieren kann, so sind wir zu der Annahme gezwungen, dass der Generationswechsel durch eine Aenderung in der Constitution oder Configuration des Idioplasmas induciert wird. Obgleich nun die wichtige Entdeckung *Guignard's* über das Vorhandensein von Centrosomen auch in den Pflanzenzellen und die Kenntniss des Verhaltens der Centrosomen bei der Befruchtung zu einer gewissen Reaction gegen die herrschende Anschauung, dass das Idioplasma ausschliesslich in den Kernen, speciell in den Kernfäden, localisiert ist, geführt hat, liess sich dennoch Vieles zu Gunsten dieser Hypothese anführen, und wenn der Verfasser sich nicht stark irrt, wird dieselbe auch von den erfahrensten Specialisten auf dem Gebiete der Befruchtungs- und Vererbungs-Lehre immer noch festgehalten.

Wenn wir nun annehmen, dass in der That die Kernfäden als die Träger des Idioplasmas anzusehen sind und dass der Generationswechsel durch eine Aenderung in der Constitution des Idioplasmas bedingt wird, so wäre man nun allerdings a priori noch keineswegs zu der Annahme berechtigt, dass sich diese Aenderung im Idioplasma auch äusserlich in der Zahl oder in dem Aussehen der Kernfäden kund geben müsse. Da aber bei den Angiospermen der Wechsel der Generationen thatsächlich mit der Reduction der Chromosomen zusammenfällt, so schien es dem Verfasser immerhin nahe zu liegen, diese Reduction (die nicht auf einer Elimination, sondern auf einer Neuanordnung der Kernsubstanz beruht) als das äusserliche und sichtbare Zeichen für die stattgehabte Umstimmung in dem Idioplasma anzusehen und einen causalen Nexus zwischen beiden Vorgängen zu vermuthen.

Nach diesen Betrachtungen wollen wir nunmehr zu

den thatsächlichen Ergebnissen der Untersuchung übergehen und zwar sollen zunächst die Verhältnisse bei den Gymnospermen besprochen werden.

Die Entwicklung des Mikroprothalliums (des Pollenkorns) der Gymnospermen weicht insoferne von der Entwicklung des Angiospermen-Pollenkorns ab, als das Mikroprohallium der ersteren etwas weniger reduciert erscheint; Im Uebrigen ist dessen Ausbildung bei den verschiedenen Gattungen der Gymnospermen eine mehr oder weniger verschiedene. Es schien also nicht zulässig, ohne eine specielle Untersuchung vorzunehmen, vorauszusetzen, dass die Reduction der Chromosomen auch bei den Gymnospermen in den Pollenmutterzellen erfolgen müsse. Die Untersuchung, die sich auf die verschiedensten Gattungen erstreckte, hat indessen ergeben, dass dies thatsächlich der Fall ist; so finden wir z. B. in den Urpollenmutterzellen der *Abietineen* stets 24 Chromosomen, in denjenigen von *Taxus* 16 u. s. f., während wir bei der Theilung der eigentlichen Pollenmutterzellen derselben Pflanzen bloss 12 resp. 8 Chromosomen antreffen. Bei der weiteren Entwicklung des Pollenkorns finden wir wiederum bei jeder Kerntheilung stets die reducierte Anzahl der Chromosomen.

Weit wichtiger für die Begründung unserer Hypothese als die Untersuchung der Verhältnisse in den Antheren der Gymnospermen musste indessen die Untersuchung der Samenknospen erscheinen. — Während nämlich die Samenknospen der Gymnospermen in den allerersten Stadien ihrer Entwicklung mit denjenigen der Angiospermen nahe übereinstimmen, weichen dieselben bekanntlich späterhin weit davon ab. Bei den Angiospermen schieben sich nur drei Zellgenerationen zwischen der Bil-

dung des Embryosacks und der Bildung der Eizelle ein; bei den Gymnospermen auf der andern Seite wird ein ganzes Complex von Zellen (das Endosperm) gebildet, ehe die Archegonien (mit der Eizelle) in Erscheinung treten. Dagegen stimmen die Entwicklungsvorgänge in dem Embryosack der Gymnospermen fast bis ins Einzelne mit denjenigen überein, welche sich innerhalb der Makrospore von solchen Gefässkryptogamen wie z. B. *Isoetes* abspielen. In der That sind auch wohl die meisten Morphologen gegenwärtig der Ansicht, dass die Gymnospermen eine nähere Verwandtschaft mit den Gefässkryptogamen als mit den Angiospermen bekunden. Bei der alleinigen Berücksichtigung des Aufbaus und der Entwicklung der Samenknospe wäre man in allen Fällen zu einer solchen Anschauung gedrängt. Wenn es also für die Samenknospen der Gymnospermen gezeigt werden könnte, dass die Reduction der Chromosomen wie bei den Angiospermen während der Bildung des Embryosacks geschehe und dass weiterhin bei allen Zelltheilungsvorgängen innerhalb des Embryosacks bis zur Entstehung der Archegonien die reducierte Zahl der Chromosomen erhalten bleibt, so würde unsere Hypothese, dass die Reduction immer mit dem Wechsel der Generationen im Zusammenhange steht, wenigstens für die Gefässpflanzen, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen können.

Ein sehr günstiges Object für die Entscheidung der uns interessierenden Frage bei den Gymnospermen wurde in *Ceratozamia mexicana* gefunden, wo die Kerne recht gross sind, die Anzahl der Chromosomen dagegen klein, so dass eine genaue Bestimmung der Chromosomenzahl in den meisten Kerntheilungsfiguren möglich war. Es

stellte sich nun in der That heraus, dass: während die Kerntheilungsfiguren in dem jungen Blatt, in dem Nucellus und in dem Integument stets 16 Chromosomen aufweisen, diejenigen Kernspindel, welche man in den verschiedenen Theilen des jungen Endosperms antrifft, ebenso constant nur 8 Chromosomen zählen. Diese reducirte Zahl fand der Verfasser auch noch bei den jüngsten Entwicklungsstadien des Endosperms, die ihm zur Verfügung standen, bis zu einem Stadium nämlich, wo die noch freien Kerne in einer gemeinschaftlichen, die Embryosackhöhle auskleidenden Protoplasmaschicht eingebettet lagen. Im Ganzen wurden wohl über hundert Zählungen vorgenommen.[1])

Obgleich alle andern untersuchten Gymnospermen sich viel weniger günstig für das Studium der Karyokinesis in den Samenknospen erwiesen, gelang es dennoch, zu ermitteln, dass gerade so wie bei *Ceratozamia*, so auch in den Samenknospen von *Tsuga Canadensis*, von *Larix decidua* und von *Ephedra helvetica*, die Reduction der Chromosomen schon in den jüngsten Stadien der Entwicklung des Endosperms bereits stattgefunden hat, längst ehe die Archegonia in Erscheinung getreten sind, während andererseits die Kerne des Nucellus und des

[1]) Da die Entdeckung der Centrosomen bei den Pflanzen noch ganz neueren Datums ist und dieselben erst bei sehr wenigen Pflanzen aufgefunden worden sind, mag hier erwähnt werden, dass das junge Endosperm von *Ceratozamia*, kurz nach der freien Zellbildung im Embryosack wohl eines der günstigsten Objecte für das Studium dieser Gebilde abgeben wird. Hier lässt sich in der That nachweisen, dass die Centrosomen permanente Organe der Zelle sind. Auch in den Pollenmutterzellen von *Ceratozamia* sind die Centrosomen relativ leicht aufzufinden. Bei *Taxus*, *Larix* und einigen andern Gymnospermen liessen sich dieselben zwar ebenfalls nachweisen, aber mit viel grösserer Schwierigkeit.

Integuments die vollzählige Anzahl von Chromosomen besitzen. Es ist also im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Reduction der Chromosomen auch in den Samenknospen der Gymnospermen geradeso wie in denjenigen der Angiospermen schon bei der ersten Entstehung der primären Embryosackzelle, resp. schon in der Embryosackmutterzelle vollzogen wird.

Wir wenden uns zu den Gefässkryptogamen und Moosen. Man wird sich vielleicht gefragt haben, ob es nicht von vornherein einfacher und zweckmässiger gewesen wäre, die Zahl der Chromosomen in den beiden Generationen der Moose und der Gefässkryptogamen direkt zu bestimmen. Leider stehen einem solchen Verfahren grosse Schwierigkeiten im Wege. Bei den meisten Moosen sind die Kerne sehr klein und es wird dadurch das Studium der Karyokinese sehr erschwert. Bei der Mehrzahl der Gefässkryptogamen andererseits sind zwar die Kerne allerdings von beträchtlicher Grösse, die Zahl der Chromosomen aber ist in allen bis jetzt untersuchten Formen eine so grosse, dass eine nur annähernd genaue Bestimmung dieser Zahl eine Sache der grössten Schwierigkeit bleiben wird. Gleichzeitig mag immerhin mitgetheilt werden, dass soweit eine ungefähre Schätzung von irgendwelchem Werthe sein kann, die Ergebnisse der Untersuchung der Hypothese, dass die Reduction in den Sporenmutterzellen erfolgt, günstig waren. Dazu kommt, dass der Habitus der Karyokinesis in den Sporenmutterzellen mit demjenigen der Pollenmutterzellen bis ins Einzelne übereinstimmt. Wir haben dieselbe Protraction der ersten Phasen der Kerntheilung, dieselben dicken, äusserst kurzen und leicht quellbaren Segmente (Chromosomen) und dieselbe frühzeitige Längsspaltung dieser

Segmente, Verhältnisse, die, soweit des Verfassers Erfahrung reicht, sonst nur noch in denjenigen Kernen der Samenknospe, wo eine Reduction der Chromosomen ebenfalls stattfindet, angetroffen werden und dann wieder in den correspondierenden Zellen der generativen Organe der Thiere. Hoffentlich wird es in der Zukunft gelingen, sei es durch Auffinden günstigerer Objecte als die bisher untersuchten, sei es durch Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden, auch hier die Verhältnisse ausser dem Bereich eines Zweifels zu erheben.

Schliesslich kann es vielleicht zur Klarlegung der Frage beitragen, wenn wir für den Augenblick annehmen, dass bei den Gefässkryptogamen (die Moose mögen bei Seite gelassen werden) die Reduction nicht in den Sporenmutterzellen geschehe, sondern während der Entwicklung der Archegonien und Antheridien (es wären diese die allein übrig bleibenden Entwicklungsphasen, wo das Stattfinden der Reduction im geringsten plausibel erscheinen würde) und die Consequenzen einer solchen Annahme verfolgen. Wenn wir gefunden hätten, dass bei den Gymnospermen die Reduction der Chromosomen während der Bildung der Archegonien vollzogen wird, so mag zugegeben werden, dass einer solchen Annahme für die Gefässkryptogamen Nichts im Wege stehen würde und dass auch die faktischen Verhältnisse bei den Angiospermen nichts besonders Ueberraschendes bieten würden; denn, bei der starken Rückbildung der Archegonien während des Uebergangs der Gymnospermen in Angiospermen könnte es nicht besonders auffallen, dass bei den letzteren der Vorgang der Reduction der Chromosomen auf eine etwas frühere Entwicklungsphase zurückgeschoben wäre; ja eine solche Zurückschiebung wäre sogar unbedingt erforderlich,

wenn sonst die Reduction vor der Befruchtung der Eizelle überhaupt wahrzunehmen sein sollte. Wir haben jedoch gesehen, dass bei den Gymnospermen die Reduction der Chromosomen sich nicht bei der Bildung der Archegonien vollzieht, sondern längst vorher und es bliebe also nur noch die andere Alternative übrig, dass während des Uebergangs von Pteridophyten-Typen in Gymnospermen, ohne irgend einen denkbaren Grund[1]), ein Wechsel jenes Ortes, wo die Reduction der Chromosomen sich vollzieht, in der Art stattgefunden hätte, dass ein Zurückspringen auf eine um ca. 20 Zellgenerationen frühere Entwicklungsphase resultiren würde. Diese letztere Annahme muss um so unwahrscheinlicher erscheinen, da die Cycadeae und Coniferae sicherlich von zwei verschiedenen Gruppen der Gefässkryptogamen abgeleitet werden müssen, also der Process der Verschiebung sich zweimal hätte wiederholen müssen. — Im Uebrigen möchte der Verfasser besonders hervorheben, dass er mit diesen Erwägungen keineswegs den Zweck verbindet, eine directe Ermittlung der faktischen Verhältnisse als überflüssig erscheinen zu lassen. Letztere allein kann die endgültige Entscheidung bringen.

[1]) Es muss daran erinnert werden, dass während des Uebergangs von Pteridophyten-Typen in Gymnospermen keine wesentliche Umänderung oder Reduction in dem Aufbau der Archegonien und Makroprothallien stattgefunden hat. Bei gewissen *Cycadeen* (*Cycas*) besitzt das Makroprothallium zur Zeit der Entstehung der Archegonien eine viel massivere Ausbildung als das Prothallium irgend eines Gefässkryptogams. Damit ist aber zugleich gesagt, dass, um unserer Hypothese zu genügen, bei den Gefässkryptogamen eine eher kleinere als grössere Anzahl von Zellgenerationen zwischen dem Stattfinden der Reduction und der Bildung der Geschlechtszellen eingeschoben sein würden, als bei einigen Gymnospermen thatsächlich geschieht, womit jede principielle Schwierigkeit für die Hypothese verschwindet.

Ehe wir die Cormophyten verlassen, möge ein Einwand berührt werden, der vielleicht gegen unsere Hypothese erhoben werden könnte. Es gibt bekanntlich gewisse Farnprothallien (sog. apogame Prothallien), welche ohne Vermittlung von Archegonien und Antheridien durch eine Art Sprossenbildung die ungeschlechtliche Generation erzeugen. Die Existenz solcher Prothallien könnte in der That gegen unsere Hypothese zu sprechen scheinen, denn, wenn die Reduction in den Sporenmutterzellen erfolgt, so müsste — so wird man vielleicht weiter schliessen — die Anzahl der Chromosomen im Laufe der Generationen fortwährend abnehmen, da beim Wegfall des Befruchtungsprocesses bei diesen Formen kein compensierender Vorgang der Vermehrung der Chromosomen eintritt. Allein die Schwierigkeiten sind hier nicht andere als bei der parthenogenetischen Entwicklung thierischer Eizellen; denn bei den gewöhnlichen Eizellen[1]) der Thiere vollziehen sich diejenigen Vorgänge, welche zur Reduction der Chromosomen führen, schon in dem Keimbläschen bei der Bildung des ersten Richtungskörperchens, also zu einer Zeit, wo noch kein Unterschied in dem Verhalten der gewöhnlichen und der parthenogenetisch sich entwickelnden Eizelle constatiert worden ist. Sowohl bei den parthenogenetischen Eiern wie bei den apogamen Farnprothallien werden erst weitere Forschungen den wahren Sachverhalt aufklären. Es mag übrigens daran erin-

[1]) Es wäre ebensowohl aus morphologischen wie aus praktischen Gründen sehr zu wünschen, dass man für die noch unreife thierische Eizelle bis zu der Zeit, wo die Richtungskörperchen abgegeben werden, eine besondere Bezeichnung einführen würde; am geeignetsten dürfte die Bezeichnung Oogonium sein, da es zur Zeit wohl feststeht, dass eine solche unreife Eizelle mit dem Spermogonium homolog ist.

nert werden, dass bei Pflanzenzellen eine Vermehrung der Chromosomen auch unabhängig von der Befruchtung mit Sicherheit constatiert worden ist. Einer solchen Vermehrung der Chromosomen begegnen wir z. B. während der Bildung der Antipoden und des unteren Polkerns im Embryosack von *Lilium Martagon.*[1])

Wenn wir zum Schlusse uns den Thallophyten zuwenden und uns die Frage vorlegen, wo wohl hier die Reduction der Chromosomen bewerkstelligt werde, so bietet uns die Morphologie leider keine Vertrauen einflössenden Anhaltspunkte mehr, denn zwischen dem Generationswechsel der Cormophyten und dem sog. Generationswechsel der Thallophyten hat sich bisher für keine einzige Gruppe der Letzteren eine Homologie mit Bestimmtheit nachweisen lassen. In Bezug auf dieses Problem möchte der Verfasser immerhin auf einen Gesichtspunkt hindeuten, der nicht wenig Interessantes zu bieten scheint:

Im Jahre 1885 hat der geistreiche Zoolog *Bütschli* einen Aufsatz veröffentlicht, der den Titel trägt «Gedanken über die morphologische Bedeutung der sogen. Richtungskörperchen»[2]) In diesem Aufsatz suchte *Bütschli* einerseits die Homologie zwischen dem Process der Bildung der Richtungskörperchen und dem Vorgang der

---

[1]) Obgleich es für *Lilium Martagon* ganz sicher erwiesen ist, dass während der Entstehung der Antipoden eine Vermehrung der Chromosomen stattfindet, erscheint es dem Verfasser doch sehr fraglich, ob sich ähnliche Vorkommnisse bei den Angiospermen allgemein antreffen werden, denn bei den Gymnospermen ist die Zahl der Chromosomen in dem Endosperm, wie oben angegeben, bis zum Eintritt der Befruchtung durchaus constant (nach der Befruchtung scheinen, wenigstens in einigen Fällen, ähnliche Unregelmässigkeiten in den Kerntheilungsfiguren aufzutreten, wie sie in dem sekundären Endosperm der Angiospermen gefunden werden).

[2]) Biolog. Centralblatt Bd. IV, S. 5–12.

Entstehung der Spermatozoiden aus der Spermogonie darzuthun; andererseits aber beide Erscheinungen auf die Verhältnisse bei der sexualen Fortpflanzung der *Volvocineen* zurückzuführen. *Bütschli* glaubt nämlich, dass die Spermogonien der Metazoen direct von den Spermatozoenplatten der *Volvocineen* abgeleitet werden können. Die ganze Spermatozoenplatte der *Volvocineen* würde aber nach ihm mit der Eizelle derselben Gruppe zu homologisieren sein. — Der erste Theil von *Bütschlis* Hypothese, welcher die Homologie der Richtungskörperchen-Bildung mit den Theilungsvorgängen in der Spermatogonie annimmt, hat sich seither, namentlich durch die Arbeiten von *Hertwig* und *Henking*, vollauf bestätigt. Der schwächste Punkt im zweiten Teil der Hypothese ist der, dass es bei *Volvox* bisher nicht gelingen wollte, etwas der Richtungskörperchen-Bildung Entsprechendes nachzuweisen. Auch eine im letzten Sommer vom Verfasser unternommene, speciell auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung ergab nur negative Resultate. Sollte indessen dieser zweite Theil der *Bütschli'schen* Hypothese sich trotzdem bewahren, so liessen sich diejenigen Gründe, die *Bütschli* für die Ableitung der Spermogonien von der Spermatozoenplatte der *Volvocineen* anführt, auch für eine Ableitung der Pollen- resp. Sporenmutterzellen von derselben (oder vielmehr von einem mit der Spermatozoenplatte homologen Gebilde, aus welchem aber die männlichen und weiblichen Geschlechtszellen noch in gleicher Weise gebildet werden) geltend machen.

In der That wird derjenige Forscher, der das ganze Verhalten der Spermogonien mit demjenigen der Pollen- resp. Sporenmutterzellen vergleicht, sich immer und immer wieder vor die Frage gestellt sehen, ob diese Gebilde

nicht wohl einen gemeinsamen Ursprung besitzen.[1]) Der Botaniker ist übrigens schon lange geneigt, alle oder doch die meisten Pflanzen von den Flagellaten abzuleiten, und zwar, dürfte, wenigstens für die höheren Gruppen des Pflanzenreichs, von vornherein ein den *Volvocineen* oder *Chlamydomonadinen* naher Ausgangspunkt am wahrscheinlichsten erscheinen. Doch hat die Aufstellung dieser Hypothese, die erst auf wenig erprobter Grundlage ruht, bloss den Zweck, zu weiteren Forschungen anzuregen. Dem Verfasser selbst ist es sehr wahrscheinlich, dass bei vielen Gruppen der Algen, so z. B. bei den *Zygnemaceen* und den *Oedogoniaceen*[2]), die Reduction der Chromosomen erst nach der Befruchtung sich manifestieren wird. Man wird sich auch daran zu erinnern haben, dass die

---

[1]) Wenn die Spermogonien der Thiere und die Sporen- resp. Pollenmutterzellen wirklich als homologe Gebilde aufgefasst werden dürfen, so würde das thierische Spermatozoon resp. die befruchtungsreife, thierische Eizelle ein der ganzen geschlechtlichen Generation der Cormophyten entsprechendes Gebilde darstellen; bei den Angiospermen fehlt übrigens nicht sogar viel, dass die geschlechtliche Generation ebenso reduciert erscheinen würde als nach dieser Hypothese bei den Metazoen der Fall ist. Die Richtigkeit dieser Hypothese vorausgesetzt, würde auch zugleich die vor wenigen Jahren noch vielfach discutierte Frage, ob auch bei Pflanzen den Richtungskörperchen entsprechende Gebilde vorkommen, ihre Erledigung finden; denn in diesem Falle hätten wir in den verdrängten Schwesterzellen des jungen Embryosacks Bildungen, welche den Richtungskörperchen nicht bloss analog, sondern sogar homolog wären.

[2]) Bei den *Oedogoniaceen* wird nämlich der Kern bei der Bildung des Excretionskörperchens nicht beteiligt, wie der Verfasser in diesem Winter festzustellen Gelegenheit hatte. Es mag noch hinzugefügt werden, dass der Kern der befruchtungsreifen Oosphäre mindestens ebenso gross und ebenso chromatinreich ist, wie die Kerne der vegetativen Fadenzellen.

Geschlechtszellen (die Mikrozoosporen) von *Ulothrix*[1]) und einigen andern Fadenalgen auch ohne vorhergehende Copulation zu neuen Pflanzen auswachsen können, eine Erscheinung, die der Verfasser im vergangenen Jahre wieder reichlich zu beobachten Gelegenheit hatte. Indessen wird die direkte Zählung der Chromosomen in den verschiedenen Entwicklungsstadien dieser Pflanzen allein den gewünschten Aufschluss geben. Bis wir zu einem klaren Ueberblick über alle diese Verhältnisse erstiegen sein werden, ist noch ein langer und mit vielen Schwierigkeiten besetzter Weg zu durchlaufen.

Ende März 1893.

Ueber die beim Bahnbau zwischen Koblenz und Stein im Aargau zu Tage getretenen Triasgesteine.

Von

Ingenieur **Jul. Stizenberger.**

Ehe ich mit der Trias beginne, berühre ich noch die vorkommenden ältern Gesteine.

Gneiss, durchsetzt mit Gängen von Granit und Turmalin führendem Pegmatit, kommt in der Rothen Waag

[1]) Vergl. *Dodel*: „Die Kraushaar-Alge“, *Ulothrix zonata* etc. p. 100 des Sep.-Abdr. Pringsheims Jahrb. für wiss. Bot. X; vergl. auch *Berthold*: „Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentl. Phaeosporeen“. Mittheilg. aus der zool. Station zu Neapel, Bd. II, 1881.

östlich von Etzgen im Bahneinschnitte vor und leistete beim Baue ausgezeichnete Dienste. Der Gneiss fällt gegen Westen äusserst steil unter dem Diluvialgeschiebe ab, wie die Ausgrabungen für eine Bahndohle gezeigt haben. Unmittelbar gegenüber auf dem rechten Rheinufer gewahrt man selbst in dem tief eingeschnittenen Klebergraben nur Diluvialgerölle, währenddem sich etwas weiter rheinabwärts die Gneissklippen von Albert und Hauenstein erheben.

Oestlich von Laufenburg ist die Bahn in ein quartziges, stark angerostetes Gestein eingeschnitten. Der Gneiss von Laufenburg endet unterhalb des Städtchens beim sogenannten Schäffigen, wo demselben undeutliche, angeblich dem Rothliegenden angehörige Conglomerate (Mösch, Aargauer Jura pg. 4) aufliegen; ebendaselbst von mir gefundene braune Stücke mit hellen Augen gehören bereits zum Bunten Sandstein der nun folgenden

Trias-Formation.

1. Bunter Sandstein.

Aehnliche braunrothe Stücke mit hellen Augen wie im Schäffigen finden sich auch am linken Rheinufer bei der Säckinger Brücke.

Bei der Säge Etzgen wurden östlich der Strasse in der Baugrube der Wasserleitung zur Station die tiefere Unterabtheilung des Buntsandsteins unserer Gegend, der Quartzsandstein, den Mühlsteinen von Waldshut ähnlich, angeschnitten.

Westlich gegenüber erscheint der daraufliegende rothe Thonsandstein, auch Röth genannt, mit Dolomitbändern wechselnd, und wurde auch beim Graben des

Kellers der Wirthschaft zum Waldeck, hier reich an Kupferlasur, erschlossen.

Unterhalb Schwaderloch im Rheinbette enthält der Quartzsandstein Karneol und Milchquartz, ferner braune Knollen von Manganit (nach Dr. Schumann, Chemiker in Albruck). Dieses Gestein zieht sich vom untersten Uferpflaster der Bahn etwa 200 m gegen Osten, wo es bei Niederwasser einen kleinen Wasserfall in fast rechtem Winkel zum Stromstriche bildet (302 Meter über Meer) und schwach gegen Osten einfällt.

Darüber scheinen die weichern Schichten des Thonsandsteins vom Rheine weggewaschen zu sein, da erst 150 Meter stromaufwärts in dem untern Felsbande des sich schief durch den Strom ziehenden Schwaderlocher Laufens wieder anstehender Fels erscheint. Es ist dies eine etwa 1 Meter dicke, bröckelige, helle, dolomitische Schicht, wie alle bisher besprochenen leer an organischen Einschlüssen.

Darüber liegen ebenso leere, 1/2 Meter dicke, grünliche Mergel, vom obern, parallelen Felsbande des Laufens bedeckt, welches bereits dem Muschelkalke angehört.

Aehnliche röthliche Thonsandsteinschichten wie wir sie in Etzgen gesehen haben, unterteufen den Wellendolomit in den rechtsrheinischen Thälern von Schmitzingen und Eschbach hinter Waldshut, im Thale hinter Dogern bis Kuchelbach, sowie bei Birndorf und Etzwyl.

2. *Muschelkalk.*

a. Wellenbildung.

Diese beginnt am Fusse der alten Ufermauer bei Schwaderloch im Rheine mit dem obern Felsbande des

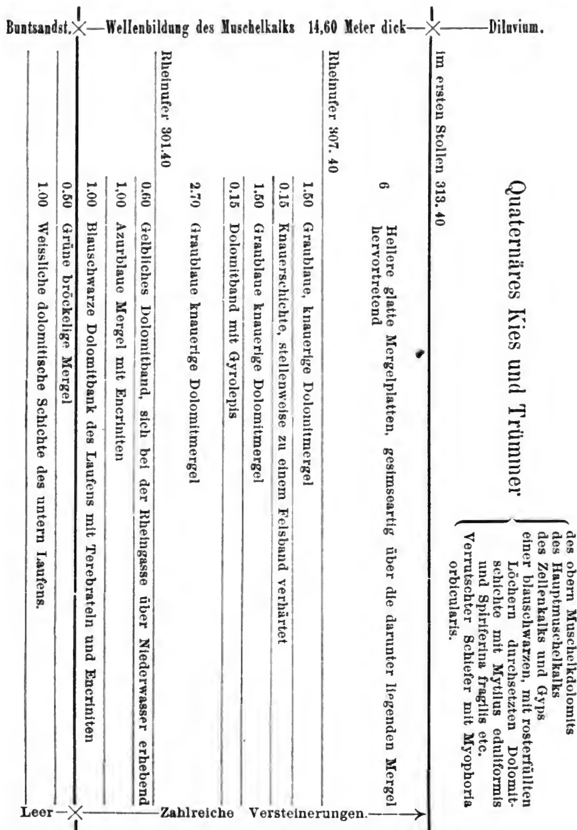
Laufens, einer einen Meter dicken schwarzblauen, harten, zuweilen Bleiglanz führenden Dolomitbank, welche von hier, wo sie die Höhe 303.5 über Meer erreicht, mit 4 pro mille, d. h. ungefähr 1/4 Grad gegen Osten einfällt, wo sie bald unter dem Rheine verschwindet. Ich gebe nun ein Profil dieser und der darüber liegenden Schichten, wie es aus den Nivellements beim Bahnbaue hervorging.

Dieses Profil zieht sich noch etwa 300 Meter fast horizontal gegen Osten, woselbst das gelbliche Dolomitband bei der Mündung des Rheingassenbaches sich plötzlich noch etwas hebt und in einem steil abgebrochenen Felskopfe endigt, während die daraufliegenden graublauen Dolomitmergel nun fast ganz vom Uferpflaster der Bahn verkleidet sind.

Am Ende des 160 Meter in den Berg hinein getriebenen vierten Entwässerungsstollens haben wir die Oberkante der Wellenbildung, die hier von Schutt und Kies überlagert ist, auf 318 Meter über Meer nivelliert, während der Buntsandstein im kleinen Wasserfalle vor der Mündung des Stollens im Rheine 302 Meter über Meer hat. Nehmen wir nun an, es seien auf 1.40 Meter Dicke weiche Buntsandsteinschichten über dem Felsen des Wasserfalls weggewaschen worden, so bleiben auch an dieser Stelle für die Wellenbildung die oben gefundenen 14.60 Meter Dicke.

Zwischen dem genannten vierten und dem 100 Meter östlich von diesem 120 Meter in den Berg getriebenen dritten Stollen fanden sich verrutschte Schiefer, zumeist leer, stellenweise mit *Myophoria orbicularis* dicht bedeckt, wohl die Orbicularisplatten der deutschen Geologen repräsentierend. Vor Ort erreichen diese beiden Stollen die anstehenden, graublauen, knauerigen Dolomitmergel des

Profil am Rheine bei Schwaderloch,
aufgenommen 30m westlich vom Anfange der Futtermauer der Eisenbahn.



obigen Profils. Gerundete Blöcke eines dunkeln, mit rosterfüllten Hohlräumen durchzogenen, an Versteinerungen, darunter *Spiriferina fragilis* sehr reichen Dolomites, sind in Schwaderloch und Etzgen neben Encrinitenkalk dem Kiese beigemengt und es lässt sich deren ursprüngliche Lage nicht leicht bestimmen. In Etzgen fanden wir den Wellendolomit über dem Bunten Sandstein der Säge gegenüber, dann am alten Fundorte gegenüber der Sonne und endlich weiter hinten, wo ein hölzerner Teuchel den Bach überbrückt. Ein noch weiter oben das Thal quer durchschneidender Wall besteht aus, soweit ich sah, leeren Schiefern mit den Orbicularisplatten von Schwaderloch, wahrscheinlich gleichalterig. Aehnliche leere Schichten krönen beiderseits der Thalmündung bei der Bleiche Waldshut und im Schmitzinger Thälchen die versteinerungsführenden Dolomitmergel, in welchen zu unterst hier wie in Schwaderloch Encriniten führende Dolomite unmittelbar auf dem Röth des Buntsandsteins liegen. Besonders schön sah ich die Schichtenfolge bis zum Hauptmuschelkalke bei Kuchelbach durch eine neuangelegte Strasse erschlossen.

b. Anhydritformation.

Diese dokumentiert sich in Schwaderloch durch in die bergsturzartige Schuttmasse gemischte Blöcke von Gyps und staubigem Zellenkalk ohne Versteinerungen. Aehnliche Trümmer gehören auch den beiden darüber liegenden Formationen an, bis wir etwa 100 Meter durch den Wald über den Laufen hinaufgestiegen sind und vor einer fast senkrechten, etwa 50 Meter hohen Wand anstehender Felsen uns befinden. In ihr erkennen wir die untern Bänke der

c. Hauptmuschelkalkformation,

hier reich an Austern und Mytilus. Ungefähr auf glei-

cher Höhe in dem Steinbruch am sogenannten Himmel über dem Dorfe Schwaderloch fanden sich *Myoconcha gastrochaena*, *Pemphix Sueuri* etc. Der Gipfel des fast 600 Meter über Meer hohen Stutz östlich Mettau besteht ganz aus dieser Formation und zwar deren obersten Schichten, den Plattenkalken mit *Ceratites nodosus* und *Pecten laevigatus* fast ohne Encriniten. Muschelkalksteine, theils aus den Steinbrüchen von Koblenz und Leibstatt, theils aus dem Bergschutte bei Schwaderloch, fanden beim Bahnbaue vielfach Verwendung. Encriniten in erstaunlicher Menge erfüllen den Hauptmuschelkalk der Höhe zwischen Birndorf und Unteralpfen im Badischen. Mit auffälligen runden Kanälen durchzogene Steine finden sich in den höchsten Schichten des Hauptmuschelkalks hinter Dogern und auch am Stutz bei Mettau häufig; es sind vielleicht Spuren von Würmern.

d. Oberer Muschelkalkdolomit.

Er bildet die Zinne der Felswand im Walde hinter dem Schwaderlocher Laufen (circa 470 Meter über Meer), wo ich ihn an der Gemeindegrenze Schwaderloch-Etzgen, anstehend mit *Myophoria Goldfussi* constatierte. Die meisten Versteinerungen findet man in den Schutthalden am Fusse der Felswand. Der scharfe Grat, welcher sich vom Bergübergange Schwaderloch-Wyl gegen Osten hinzieht und gegen die Bossenhäuser in der Gemeinde Leibstatt hin allmählig im Walde verflacht, besteht gleichfalls aus anstehendem Obern Muschelkalkdolomit, worin ich den einzigen Encriniten, welcher sich je in diesem Horizonte zeigte, fand. Trümmer des obern Dolomits, durch die Leitmuschel *Myophoria Goldfussi* und ihre grauröthliche Farbe gekennzeichnet, sind durch den ganzen Bergwald zwischen Schwaderloch und Wyl zerstreut, nur der höchste

Berggrat des Stutz gegen Mettau hin besteht aus Hauptmuschelkalk. Ein rauher Dolomit mit Kieselschnüren, fast ohne erkenntliche Versteinerungen, in grossen, vom Berge abgerutschten Blöcken im Walde hinter dem Schwaderlocher Laufen, wurde für die Uferschutzbauten der Bahn mit Vortheil verwendet. Sogenannte *Stilolithen* habe ich sowohl im Hauptmuschelkalke als auch im obern Dolomit häufig gefunden.

3. Keuper.

Von diesem obersten, der Bahn schon ferner liegenden Gliede der Trias erwähne ich nur das Vorkommen des von v. Alberti erwähnten dolomitischen Sandsteins von Gansingen mit den gleichen Versteinerungen in den Reben hinter Wyl.

An dem nach den geologischen Aufnahmen von C. Mösch und U. Stutz colorierten Blatt III der eidgenössischen Karte wäre nach meinen Beobachtungen nichts Wesentliches zu ändern, die Unterabtheilungen des Muschelkalks sind, da die ganze Formation im Wesentlichen die gleiche Fauna aufweist, überhaupt nicht scharf abzugrenzen, nur der Obere Muschelkalkdolomit weist neue den darunter liegenden Schichten fremde Arten auf.

In der starken Erhebung des Muschelkalkgebirges vom Stutz bis gegen Leibstatt hin über den südlich viel tiefer anliegenden Keuper wollten Viele etwas Ausserordentliches und Neues sehen, indessen ist der Ort, wo der Keuper ansteht, schon in der Karte ganz richtig, d. h. viel tiefer als der Berggrat markiert und das Ganze erklärt sich aus der schon oft erwähnten Erhebung der Schichten gegen den Schwarzwald hin.

Ich schliesse mit der Aufzählung der von mir in der Trias constatierten Versteinerungen, indem ich selbe mit den Erfunden früherer Autoren zusammenstelle.

ad 1. Buntsandstein:

Fucoidenstengel Schmitzinger Thälchen.

ad 2. Muschelkalk.

ad a. und *c.* Versteinerungen der Wellenbildung und dieser und dem Hauptmuschelkalke gemeinsam angehörige.

Encrinus spec.? vielleicht *liliiformis:* Unterste Wellendolomitbänke Schwaderloch, Eschbach.

Pentacrinus dubius Laufendolomitbank Schwaderloch.

Cidaris grandaevus Stacheln, Wellendolomit Schwaderloch.

Terebratula vulgaris im Laufendolomit Schwaderloch, im Wellendolomit Etzwyl, in den graublauen Mergeln selten, sehr häufig im Hauptmuschelkalk.

Megerlea Schlotheimi? in der Laufendolomitbank.

Spiriferina fragilis in den rostigen Dolomittrümmern Schwaderloch und Etzgen, Eschbach, Kuchelbach und Etzwyl.

Discina discoides, Blaugraue Mergel Schwaderloch, Etzgen, Birkingen, Kuchelbach.

Lingula tenuissima Wellendolomit Schwaderloch, Etzgen.

Ostrea spondyloides, Wellenbild., Hauptmuschelkalk überall.

Ostrea subanomia idem

Ostrea crista difformis idem

Hinnites Schlotheimi Wellenbildung, Hauptmuschelkalk.

Pecten laevigatus im rostigen Dolomit und Hauptmuschelkalk.

Pecten discites im ganzen Muschelkalk.

Pecten tenuistriatus, Wellenbildung, Schwaderloch und Birndorf.

Pecten Albertii Obere Wellenbildung, Schwaderloch und Etzgen.

Gervillia socialis überall häufig.

Gervillia costata Wellenbildung, Etzgen und Schwaderloch.

Gervillia mytiloides Schloth. ibidem

1 Exemplar aus dem Hauptmuschelkalk Schwaderl.

Lima lineata überall.

Lima striata überall.

Mytilus eduliformis 1 Exemplar aus den graublauen dolomitischen Mergeln, im rostigen Dolomite und Hauptmuschelkalke sehr häufig.

Inoceramus nov. spec. Exemplar aus der obern Wellenbildung, Schwaderloch und Etzgen.

Posidonomia minuta Obere Wellenbildung, Schwaderloch, Stollen Nr. 1.

Nucula Goldfussi überall in der Wellenbildung.

Myophoria laevigata typus, Wellenbildung, Etzgen.

Myophoria laevigata var. *cardissoides*, nur der Wellenbildung angehörig, Schwaderloch, Etzgen, Etzwyl.

Myophoria orbicularis, nur in der Wellenbildung, zumal den obern Schichten, Schwaderloch, Etzgen.

Myophoria vulgaris, Wellenbildung, Hauptmuschelkalk, Exemplare bis zu 4 Centimeter Durchmesser, Schwaderloch.

Myophoria elegans, häufig in der Laufendolomitbank, Wellenbildung Etzwyl, Hauptmuschelkalk Schwaderloch, Waldshut.

Myophoria pes anseris, Hauptmuschelkalk.

Arca triasina, Wellenbildung, Unteralpfen.

Isocardia spec. ?, dolomitische Mergel, Schwaderloch.

Corbula spec. aus den dolomitischen Mergeln, Schwaderloch. Exemplar von 2 Centimeter Durchmesser.

Astarte triasina, Wellenbildung, Etzgen.

Thracia mactroides, Wellenbildung, Schwaderloch, Etzgen, Unteralpfen.

Lucina Schmidii in der Wellenbildung Schwaderloch, Hauptmuschelkalk Dogern, häufig im obern Dolomit.

Anoplophora musculoides allenthalben häufig.

Anoplophora Fassaensis allenthalben häufig.

Panopaea Albertii, nur in der Wellenbildung, aber überall gemein.

Serpula valvata, Schwaderloch, Etzgen.

Dentalium laeve, Wellenbildung, Laufenburg, Kuchelbach, Etzwyl.

Holopella obsoleta, Wellenbildung, Hauptmuschelkalk, Etzgen, Schwaderloch, Leibstatt, Riesenexemplar 15 Centimeter lang.

Turbonilla Schlotheimi? Laufendolomit Schwaderloch und Birkingen.

Turbonilla gracilior? Laufendolomit, Schwaderloch.

Pleurotomaria extracta ibidem

Chemnitzia scalata, rostige Dolomittrümmer, Schwaderloch.

Natica gregaria, untere Wellenbildung, Schwaderloch.

Ceratites Buchii, graublaue dolomitische Mergel, Schwaderloch.

Nautilus bidorsatus, obere Wellenbildung, Schwaderloch.

Acrodus, Zahn von Etzgen, Säge.

Gyrolepis (Zahn von *Placodus*), Schwaderloch, Etzgen.

Nothosaurus mirabilis, Zähne und Knochenreste, Wellenbildung Schwaderloch, Etzwyl, Hauptmuschelkalk Schwaderloch.

Pterodactylus? Obere Wellenbildung, Schwaderloch.

ad c. Ausschliesslich dem Hauptmuschelkalk angehörige Versteinerungen.

Prionastraea polygonalis, Schwaderloch.
Encrinus liliiformis, Stielglieder häufig.
Myoconcha gastrochaena, Schwaderloch, Steinbruch.
Modiola gibba? Stutz, Mettau.
Perna vetusta, Schwaderloch, Waldshut.
Venus nuda, Schwaderloch, Steinbruch.
Crassatella spec., Schwaderloch.
Turritella deperdita, Schwaderloch, Steinbruch.
Ceratites nodosus, Stutz.
Pemphix Sueuri, Schwaderloch, Steinbruch.

ad d. Versteinerungen des Obern Muschelkalkdolomits.

Encrinus liliiformis, von C. Mösch nicht erwähnt, neu in dieser Formation.
Pecten discites, Schwaderloch, von C. Mösch nicht erwähnt.
Gervillia socialis, Berggrat Wyl, selten.
Gervillia subcostata, Schwaderloch, häufig.
Myophoria Goldfussi Alb., vielleicht = *vestita* Alb. des Keupers, Schwaderloch, Berggrat Wyl.
Myophoria rotunda Alb., Schwaderloch gegen Etzgen.
Myophoria vulgaris ibidem.
Myophoria pes anseris ibidem.
Myophoria elegans ibidem.
Lucina Schmidii ibidem.
Anoplophora musculoides, selten, Schwaderl. gegen Känzeli.
Crassatella, Schwaderloch, Stollen IV, im Schutt.
Trigonodus Sandbergeri Alb., Schwaderloch.
Turbonilla detrita, „

Turbonilla spec., Schwaderloch.
Holopella Hehlii „
Natica gregaria, „ häufig.
Pleurotomaria Albertiana, Schwaderloch.
Neritopsis?

ad Nr. 3. Versteinerungen des Keupers.

Equisetum columnare, im Sandstein des untern Keupers, im Thale hinter Wyl.
Avicula Gansingiensis Alb., Gansingen, Wyl.
Myophoria vestita Alb., vielleicht = *Goldfussi* Alb., Gansingen und Wyl.
Corbula elongata, Gansingen.
Turbonilla Gansingiensis, ibidem.

Director C. Mösch erwähnt in seinem «Aargauer Jura», der ersten geologischen Monographie dieser Gegenden, folgende von mir nicht gefundene Triaspetrefacten:

Im Wellendolomit: *Aspidura scutellata*, *Corbula gregaria*, *Pleuromya ventricosa* im Schwaderloch; *Rhynchonella decurtata* in Etzgen; *Hybodus plicatilis* in Sulz.

Im Hauptmuschelkalk: *Pleuromya ventricosa* in Etzgen.

Im Obern Muschelkalkdolomit: *Pecten laevigatus* und *Mytilus Mülleri* und *eduliformis*, *Nucula Goldfussi*, *Anoplophora Münsteri*, *Nautilus bidorsatus* und *Pemphix Sueuri* von Kaisten und Olsberg.

Im Keuper nach v. Alberti: *Ostrea* spec.? *Anoplophora dubia*, *Natica* von Gansingen.

Ich kann diese Zeilen nicht schliessen, ohne dem

Altmeister der geologischen Erforschung dieser Gegenden, welcher alle von mir gefundenen Stücke mit der grössten Güte untersucht und mit der bisher darüber bestehenden Litteratur verglichen hat, Herrn Director Casimir Mösch, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Ueber den Schnitt zweier Kegel und über eine Steiner'sche Aufgabe betreffend ebene Curven.

Von

Prof. Dr. **A. Beck.**

I. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich zunächst mit der Aufgabe, die Singularitäten des Schnittes zweier Kegel zu bestimmen, wenn letztere beliebige Plücker'sche Singularitäten haben. Schneidet man die beiden Kegel und die räumlichen Figuren, welche mit denselben zusammenhängen, durch eine Ebene, so erhält man in derselben zwei Basiscurven und andere mit ihnen zusammenhängende Curven und Punkte, für welche aus den räumlichen Beziehungen mit Leichtigkeit interessante Resultate abgeleitet werden können. So ergeben sich z. B. die Plücker'schen Formeln zwischen den Singularitäten einer ebenen Curve in einfacher Weise aus solchen räumlichen Beziehungen.

Wenn eine ebene Curve gegeben ist und in ihrer Ebene ein fester Pol, welches ist dann der Ort derjenigen Punkte, in welchen sich solche Tangenten der Curve

schneiden, deren Berührungspunkte mit dem Pol in gerader Linie liegen? Diese Aufgabe hat Steiner gestellt (Werke Bd. II, S. 599) und für den Fall einer Basiscurve dritter Ordnung hat er über diese Aufgabe und ihre dualistisch entsprechende interessante Sätze aufgestellt (S. 489 und 538). Die allgemeine Bestimmung der Ordnungszahl der gesuchten Curve für eine Basiscurve mit beliebigen Plücker'schen Singularitäten wurde 1886 zuerst von Hrn. Schoute gegeben: «Solution d'un problème de Steiner», Bulletin des sciences mathématiques, 2e série, t. X, p. 242. Daselbst sind auch die Steiner'schen Sätze für die Basiscurve dritter Ordnung bewiesen. Im XI. Band derselben Zeitschrift fügte Herr Zeuthen noch die Formel für das Geschlecht der Curve und für die Anzahl ihrer dreifachen Punkte hinzu. Das Geschlecht ergab sich durch Anwendung der Verallgemeinerung des Satzes über die Erhaltung des Geschlechts, welche Zeuthen im 3. Bd. der Math. Annalen mitgetheilt hat.

In vorliegender Arbeit sollen, ohne dass von der Zeuthen'schen Geschlechtsformel Gebrauch gemacht wird, die sämmtlichen Singularitäten der gesuchten Curve ganz allgemein bestimmt werden. Für diese Aufgabe eignet sich vortrefflich die Betrachtung räumlicher Beziehungen. Herr Rodenberg hat gezeigt (Math. Annalen Bd. 26, 1886), wie durch eine räumliche Figur die Polarentheorie für ebene Curven geometrisch abgeleitet werden kann. Von derselben Figur, hauptsächlich in ihrer Anwendung auf eine Basiscurve dritter Ordnung, handelt der Aufsatz des Hrn. Prof. W. Fiedler in dieser Zeitschrift: «Geometrische Mittheilungen; über die Durchdringungen perspectivischer Kegel», Jahrgang 36 (1891), S. 87. Ueber der Basiscurve werden zwei Kegel beschrieben, deren

Spitzen mit dem Pol in gerader Linie liegen und die sich also in der Basiscurve und noch in einer Raumcurve durchschneiden. Mit dieser räumlichen Figur hängt auch die Steiner'sche Aufgabe zusammen, nämlich in der Weise, dass der gesuchte Ort die Spur der developpabeln Fläche jener Raumcurve ist. Hierauf hat Herr Fiedler hingewiesen: Darstellende Geom. 3. Aufl., Bd. III (1888), S. 386.

Da es sehr wünschenswerth ist, für die gesuchte ebene Curve einen einfachen Namen zu haben, so möge es gestattet sein, sie als Trasse der Basis für den gegebenen Pol zu bezeichnen ($\mathfrak{T}$).

Die Betrachtung zweier beliebigen Kegel führt aber zu einer Verallgemeinerung der Steiner'schen Aufgabe.

Wenn in einer Ebene zwei Curven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$ gegeben sind und ein Pol P, so soll ein Punkt der einen Curve homolog zu einem Punkte der andern Curve genannt werden, wenn beide Punkte mit P in gerader Linie liegen; die beiden zugehörigen Tangenten sollen als homologe Tangenten bezeichnet werden. Man kann dann fragen: Welches ist der Ort $\mathfrak{T}_{12}$ der Schnittpunkte homologer Tangenten? Dieser Ort möge die gemischte Trasse der beiden Curven für den gegebenen Pol heissen. Offenbar ist er die Spur der developpabeln Fläche derjenigen Raumcurve, in welcher sich zwei Kegel schneiden, die über den beiden Basiscurven stehen und deren Spitzen mit P in gerader Linie liegen.

Wenn nur eine Curve $\mathfrak{C}$ und ein Pol P gegeben ist, so bezeichnen wir solche zwei Punkte von $\mathfrak{C}$, welche mit P in gerader Linie liegen, wieder als homologe Punkte und ihre Tangenten als homologe Tangenten. Dann ist die Steiner'sche Curve oder die Trasse $\mathfrak{T}$ von $\mathfrak{C}$ der Ort der Schnittpunkte homologer Tangenten für den Pol P.

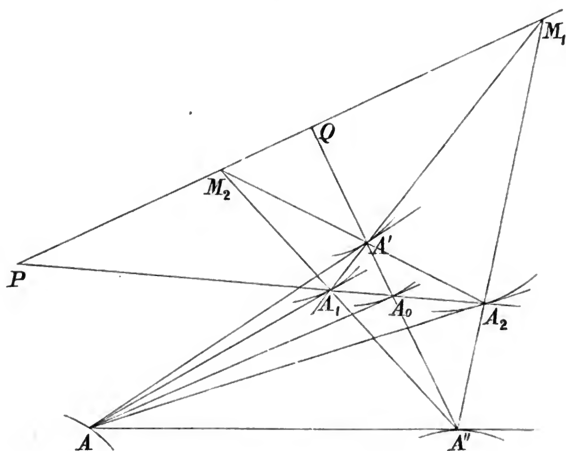
Bei zwei gegebenen Curven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$ denke man sich auf jedem Strahl durch P zu P und jedem Paar homologer Punkte den vierten harmonischen Punkt construiert, conjugiert zu P. Der Ort dieser vierten harmonischen Punkte ist eine Curve $\mathfrak{H}_{12}$, welche die gemischte harmonische Curve von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ für den Pol P heissen möge. Entsprechend nennen wir bei nur einer Curve $\mathfrak{C}$ harmonische Curve $\mathfrak{H}$ von $\mathfrak{C}$ den Ort derjenigen Punkte, welche zu P conjugiert harmonisch sind in Bezug auf irgend ein Paar homologer Punkte. Diese Curve hat schon Steiner behandelt (Werke Bd. II, S. 584). Er nahm den Pol im Unendlichen und setzte eine Basiscurve ohne Doppelpunkte und Spitzen voraus, für welchen Fall er die Ordnung, die Klasse und die Anzahl der Doppelpunkte bestimmte. Dieselbe Curve mit derselben Beschränkung kommt auch vor in dem Aufsatz des Hrn. Sporer: «J. Steiner's Sätze über die Mitten der Abschnitte, welche eine Curve auf einer Geraden bestimmt.», Schlömilch's Zeitschr. für Math. und Physik, Bd. 37 (1892). Im Folgenden werden sich die Singularitäten dieser Curve nebenbei ergeben für eine Basiscurve mit Doppelpunkten und Spitzen.

II. Schnitt zweier Kegel. Die beiden Kegel mit den Spitzen $M_1 M_2$ sollen von einer als Basis- oder Projectionsebene gedachten Ebene in zwei Curven $\mathfrak{C}_1 \mathfrak{C}_2$ geschnitten werden, während die Gerade $M_1 M_2$ den Spurpunkt P habe. Die Singularitäten der Basiscurven: Ordnung, Klasse, Zahl der Doppelpunkte, der Spitzen, der Doppeltangenten, der Inflexionstangenten seien m, n, d, k, t, i mit dem entsprechenden Index.

Die Schnittcurve $\mathfrak{R}$ der beiden Kegel wird construiert, indem man Hülfsebenen durch $M_1 M_2$ legt und die $m_1 m_2$

Schnittpunkte der beiden Gruppen von Erzeugenden aufsucht, welche in jeder solchen Ebene liegen. Die zugehörigen Tangenten von $\mathfrak{R}$ sind die Schnittlinien der zugehörigen, also zu einander homologen Tangentialebenen beider Kegel.

Nun bilde man die zwei andern Kegel $M_1 \mathfrak{C}_2$ und $M_2 \mathfrak{C}_1$. Dann entsteht eine zweite Raumcurve. Wenn es sich darum handelt, die beiden Raumcurven von einander zu unterscheiden, so möge die letztere mit $\mathfrak{R}''$, die frühere



mit $\mathfrak{R}'$ bezeichnet werden. Zwei homologe Punkte $A_1 A_2$ der Basiscurven geben einen Punkt A' von $\mathfrak{R}'$ und einen Punkt A'' von $\mathfrak{R}''$ und die Verbindungslinie $A'A''$ trifft die Gerade $M_1 M_2$ in einem Punkt Q, welcher mit P M_1 M_2 eine harmonische Gruppe bildet, also ein fester Punkt ist. Die Gerade $A'A''$ hat ihren Spurpunkt

A_0 im Schnittpunkt mit $A_1 A_2$. Da die vier Punkte $P A_0$ $A_1 A_2$ wieder eine harmonische Gruppe bilden, ebenso wie $Q A_0 A' A''$, so beschreibt A_0 die gemischte harmonische Curve $\mathfrak{H}_{12}$ und liegen die beiden Raumcurven $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{R}''$ auf dem Kegel $Q\mathfrak{H}_{12}$ so, dass sie einander conjugiert sind in der involutorischen Collineation, welche Q zum Centrum und die Basisebene zur Involutionsebene hat. Die Tangenten in den fünf Punkten $A_1 A_2 A' A'' A_0$ treffen sich in einem Punkt A der gemischten Trasse $\mathfrak{T}_{12}$, welche die gemeinschaftliche Spurcurve der beiden Developpabeln $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{R}''$ ist. Die beiden Raumcurven treffen die Basisebene in den $m_1 m_2$ Punkten, in welchen sich $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ schneiden und durch welche auch $\mathfrak{H}_{12}$ hindurchgeht; dabei bilden die Tangenten von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ mit der Tangente von $\mathfrak{H}_{12}$ und der Geraden nach P eine harmonische Gruppe.

Die Raumcurve $\mathfrak{R}$ hat $m_1 d_2 + m_2 d_1$ Doppelpunkte und $m_1 k_2 + m_2 k_1$ Spitzen. Je m_1 (m_2) Doppelpunkte liegen auf einer Doppelerzeugenden des zweiten (ersten) Kegels und die Ebene der beiden Tangenten ist eine Tangentialebene des ersten (zweiten) Kegels. Je m_1 (m_2) Spitzen liegen auf einer Cuspidalerzeugenden des zweiten (ersten) Kegels und die zugehörige Schmiegungsebene ist eine Tangentialebene des ersten (zweiten) Kegels. Jede Inflexionserzeugende des ersten (zweiten) Kegels schneidet den zweiten (ersten) Kegel in m_2 (m_1) Punkten, für welche die Inflexionsebene Schmiegungsebene ist. Durch M_1 (M_2) gehen also $m_2 i_1 (m_1 i_2)$ Schmiegungsebenen dieser Art, die zu je m_2 (m_1) zusammenfallen und ihre Berührungspunkte auf einer Erzeugenden haben.

Für eine Tangente von P aus an eine Basiscurve heisse der Berührungspunkt B und jeder Schnittpunkt mit der andern Basiscurve T mit dem betreffenden Index.

Dann erkennt man, dass durch M_1 nach den Punkten T_1 von $\mathfrak{C}_1$ $m_1 n_2$ Erzeugende gehen, welche Tangenten von $\mathfrak{R}$ sind in Punkten, die zu je m_1 auf einer Erzeugenden $M_2 B_2$ liegen; ebenso gehen durch M_2 nach den Punkten T_2 $m_2 n_1$ Tangenten von $\mathfrak{R}$, deren Berührungspunkte zu je m_2 auf einer Erzeugenden $M_1 B_1$ liegen. Die Ebenen, welche längs den Erzeugenden $M_1 T_1$, $M_2 T_2$ den betreffenden Kegel berühren, sind stationäre Schmiegungsebenen von $\mathfrak{R}$; ihre Spuren, d. h. die Tangenten der Basiscurven in den Punkten T sind also Inflexionstangenten der gemischten Trasse mit den T als Inflexionspunkten.

III. Die Singularitäten der Curve $\mathfrak{R}$ und der Developpabeln $\mathfrak{R}$. Neben der Ordnungszahl $m_1 m_2$ der Raumcurve ist zunächst die Klassenzahl der Developpabeln wichtig. Um die Anzahl der Schmiegungsebenen von $\mathfrak{R}$ zu ermitteln, welche durch einen Punkt gehen, verlegen wir denselben nach M_1. Durch diesen Punkt gehen nun folgende Schmiegungsebenen: 1) $m_1 n_2$ stationäre Schmiegungsebenen; es ist leicht einzusehen, dass jede dieser Ebenen als Schmiegungsebene durch M_1 dreifach zu rechnen ist, denn durch jeden Punkt einer Tangente von $\mathfrak{R}$ gehen zwei unendlich benachbarte Schmiegungsebenen und eine dritte unendlich benachbarte kommt hinzu, wenn die Schmiegungsebene stationär ist; 2) Die $m_2 i_1$ Schmiegungsebenen, welche zu je m_2 in eine Inflexionsebene des ersten Kegels fallen; 3) die $m_1 k_2$ Schmiegungsebenen in denjenigen Spitzen von $\mathfrak{R}$, welche auf den Cuspidalerzeugenden des zweiten Kegels liegen. Durch M_1 gehen also im Ganzen $3\, m_1 n_2 + m_2 i_1 + m_1 k_2$ Schmiegungsebenen und es ist klar, dass weitere nicht vorhanden sind. Auf dieselbe Weise findet man aber für die Gesammt-

zahl der durch M_2 gehenden Schmiegungsebenen: $3\,m_2 n_1 + m_1 i_2 + m_2 k_1$. Diese zwei Zahlen müssen nun nothwendig einander gleich sein, woraus folgt:

$$3\,(m_1 n_2 - m_2\,n_1) = m_1 i_2 - m_2\,i_1 + m_2 k_1 - m_1 k_2.$$

Man nehme jetzt für $\mathfrak{C}_2$ eine Curve zweiter Ordnung, setze also $m_2 = n_2 = 2$, $i_2 = k_2 = o$. Dann ergibt sich

$$3\,(m_1 - n_1) = k_1 - i_1.$$

Dies ist nichts anderes als diejenige Plücker'sche Formel, welche gewöhnlich als dritte bezeichnet wird. Dieselbe ist hiemit durch einfache raumgeometrische Betrachtung für jede algebraische ebene Curve bewiesen.

Eliminiert man mit Hülfe dieser Formel aus obiger Zahl der Schmiegungsebenen durch M_1 entweder k_2 oder i_1, so erhält man als Klassenzahl der Developpabeln $\mathfrak{R}$: $3\,m_1 m_2 + m_1 i_2 + m_2 i_1$, oder $3\,(m_1 n_2 + m_2\,n_1) - 3\,m_1\,m_2 + m_1 k_2 + m_2 k_1$.

Um den Rang der Raumcurve oder die Ordnung der Developpabeln zu bestimmen, fragen wir nach der Zahl der Tangenten, welche eine beliebige Gerade, also etwa die Gerade $M_1 M_2$ schneiden. Wir sahen, dass durch M_1 $m_1 n_2$ Tangenten und durch M_2 $m_2 n_1$ Tangenten gehen und es ist klar, dass keine Tangente die Gerade $M_1 M_2$ anderswo als in M_1 oder M_2 treffen kann, weil sonst die beiden Kegel eine gemeinschaftliche Tangentialebene haben müssten. Der gesuchte Rang ist also $= m_1 n_2 + m_2 n_1$. Wir führen hiefür zur Abkürzung die Bezeichnung $[m\,n]$ ein, wie wir auch für $m_1 d_2 + m_2 d_1$, $m_1 k_2 + m_2 k_1$, ... die Symbole $[m\,d]$, $[m\,k]$ ... benutzen.

IV. Die Projection von $\mathfrak{R}$ (die gemischte harmonische Curve). Von den Singularitäten, M_{12}, N_{12}, ... derselben sind uns schon bekannt:

$$M_{12} = m_1 m_2$$
$$N_{12} = [m\, n]$$
$$I_{12} = 3\, m_1 m_2 + [m\, i] = 3\, [m\, n] - 3\, m_1 m_2 + [m\, k]$$
$$K_{12} = [m\, k].$$

Die beiden übrigen Singularitäten berechnen wir unter Anwendung der ersten und zweiten Plücker'schen Formel, wodurch wir erhalten:

$$2\, D_{12} = m_1{}^2 m_2{}^2 - [m\, n] - m_1 m_2 - 3\, [m\, k]$$
$$= m_1 m_2\, (m_1 - 1)\, (m_2 - 1) + 2\, [m\, d]$$
$$2\, T_{12} = [m\, n]^2 - 10\, [m\, n] + 8\, m_1\, m_2 - 3\, [m\, k].$$

Für das Geschlecht P_{12} endlich findet man aus M_{12}, D_{12}, K_{12}:

$$2\, P_{12} = [m\, n] + [m\, k] - 2 m_1\, m_2 + 2.$$

Die Projection von $\mathfrak{R}$ hat die Besonderheit, vielfache Tangenten zu besitzen, welche in die Umrisse der beiden Kegel fallen. Bei beliebigem Projectionscentrum gehen n_1 m_2-fache und $m_1 n_2$ einfache Tangenten der Projection durch die Projection von M_1 (die erstern berühren $\mathfrak{C}_1$) und n_2 m_1-fache nebst $m_2 n_1$ einfachen Tangenten durch die Projection von M_2 (die erstern berühren $\mathfrak{C}_2$). Wird das Projectionscentrum aber nach Q verlegt, wodurch die Projection in die gemischte harmonische Curve übergeht, so gibt es im Bilde durch den Pol n_1 m_2-fache und n_2 m_1-fache Tangenten von $\mathfrak{H}_{12}$, welche in die Tangenten an die Basiscurven fallen. Im Uebrigen sind die Singularitäten der gemischten harmonischen Curve nicht verschieden von den eben gefundenen. Da keine Tangente von $\mathfrak{R}$ durch Q gehen kann, so geben die I_{12} einfachen Schmiegungsebenen durch Q lauter Inflexionstangenten von $\mathfrak{H}_{12}$. Die $[m\, k]$ Spitzen von $\mathfrak{H}_{12}$ liegen auf den Strahlen von P nach den Spitzen der Basiscurven. Von den Doppelpunkten von $\mathfrak{H}_{12}$ liegen $[m\, d]$ auf den Strahlen von P nach den Doppelpunkten der Basiscurven; die

übrigen sind solche Punkte, die zu P harmonisch conjugiert sind in Bezug auf zwei verschiedene Paare homologer Punkte.

V. Die Spur der Developpabeln $\mathfrak{R}$ (die gemischte Trasse). Sie hat Spitzen in den $m_1 m_2$ Schnittpunkten von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$, weil durch diese Punkte die Cuspidalcurve $\mathfrak{R}$ geht. Jede Inflexionstangente von $\mathfrak{C}_1$ ist eine m_2-fache Tangente von $\mathfrak{T}_{12}$; die Berührungspunkte sind die Schnittpunkte der Inflexionstangente mit ihren homologen Tangenten. In jedem Schnittpunkt einer Spitzentangente der Basiscurven mit einer homologen Tangente ist diese letztere eine Tangente von $\mathfrak{T}_{12}$. In jedem Punkt T einer Basiscurve wird diese letztere von $\mathfrak{T}_{12}$ berührt, wobei $\mathfrak{T}_{12}$ eine Inflexion hat. Jede Inflexionstangente von $\mathfrak{H}_{12}$ ist eine einfache Tangente von $\mathfrak{T}_{12}$.

Von den Singularitäten μ_{12}, ν_{12}, ... der gemischten Trasse können drei sofort angegeben werden:

$$\mu_{12} = [m\, n]$$
$$\nu_{12} = 3\, m_1 m_2 + [m\, i] = 3\,[m\, n] - 3\, m_1\, m_2 + [m\, k]$$
$$\varkappa_{12} = m_1 m_2.$$

Man findet dann weiter mit Hülfe der Plücker'schen Formeln:

$$\iota_{12} = 10\, m_1\, m_2 - 3\,[m\, n] + 3\,[m\, i] = 6\,[m\, n] - 8\, m_1 m_2 + 3\,[m\, k]$$
$$2\, \delta_{12} = [m\, n]^2 - [m\, n] - 6\, m_1 m_2 - [m\, i]$$
$$2\, \delta_{12} = [m\, n]^2 - 4\,[m\, n] - [m\, k]$$
$$2\, \tau_{12} = (3\, m_1 m_2 + [m\, i])^2 - 33\, m_1 m_2 + 8\,[m\, n] - 10\,[m\, i].$$

Für das Geschlecht erhält man hieraus, wie es sein muss, denselben Werth wie bei der Projection.

VI. Directe Bestimmung von δ_{12}. Die Doppelpunkte D_{12} von $\mathfrak{T}_{12}$ liegen auf der Doppelcurve der Developpabeln $\mathfrak{R}'$; δ_{12} ist also die Ordnungszahl dieser Doppelcurve. Statt der Developpabeln $\mathfrak{R}'$ kann man aber auch die Developpable $\mathfrak{R}''$ nehmen, die zu $\mathfrak{R}'$ involutorisch

liegt. Jeder Doppelpunkt D_{12} ist somit ein vierfacher Punkt im Schnitt der beiden Developpabeln. Dieser Schnitt zerfällt aber in die gemischte Trasse $\mathfrak{T}_{12}$ und eine Raumcurve $\mathfrak{S}$ von der Ordnung $\mu_{12}(\mu_{12}-1)$ und für diese Raumcurve $\mathfrak{S}$ ist D_{12} ein Doppelpunkt. Offenbar ist die Curve $\mathfrak{S}$ zu sich selbst involutorisch für Q als Centrum und die Basisebene als Involutionsebene. Die Tangenten an die beiden Aeste von $\mathfrak{S}$ durch D_{12} liegen also in einer Ebene durch Q und entsprechen einander.

Um δ_{12} zu erhalten, hat man von den Schnittpunkten der Raumcurve $\mathfrak{S}$ mit der Basisebene diejenigen abzurechnen, welche nicht Doppelpunkte von $\mathfrak{S}$ sind und die übrig bleibende Anzahl durch 2 zu dividieren. Solcher abzurechnenden Punkte gibt es zweierlei: 1) Da $\mathfrak{S}$ zu sich selbst involutorisch ist, so muss für jeden einfachen Schnittpunkt mit der Basisebene die zugehörige Tangente nach Q gehen. Jede Tangente von $\mathfrak{S}$ ist aber die Schnittlinie zweier Tangentialebenen der Developpabeln $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{R}''$ und diese Tangentialebenen müssen also jetzt auch durch Q gehen. Es handelt sich somit um die Schmiegungsebenen, welche man von Q aus an $\mathfrak{R}'$ legen kann und deren Anzahl $= J_{12} = \nu_{12}$ ist. Seien in einer solchen Ebene, die mit ihrer entsprechenden von $\mathfrak{R}''$ zusammenfällt, a' b' die zwei unendlich benachbarten Tangenten von $\mathfrak{R}'$, a'' b'' die entsprechenden von $\mathfrak{R}''$, dann sind $(a'a'')$, $(b'b'')$ zwei unendlich benachbarte Punkte von $\mathfrak{T}_{12}$, die auf einer Inflexionstangente von $\mathfrak{H}_{12}$ liegen, und $(a'b'')$, $(a''b')$ zwei unendlich benachbarte Punkte von $\mathfrak{S}$ auf einer Geraden nach Q. An diesen Stellen berühren sich die beiden developpabeln Flächen. 2) Jede der $\varkappa_{12}$ Spitzen von $\mathfrak{T}_{12}$ liegt auf $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{R}''$. Im Schnitt der

beiden Developpabeln entsteht also eine Spitze mit vier Aesten, die eine gemeinschaftliche Tangente haben. Da aber zwei dieser Aeste zu $\mathfrak{T}_{12}$ gehören, so bleibt eine gewöhnliche Spitze von $\mathfrak{S}$ übrig, deren Tangente mit der Spitzentangente von $\mathfrak{T}_{12}$ zusammenfällt und deren Schmiegungsebene durch Q geht. An dieser Stelle wird also $\mathfrak{S}$ von der Basisebene in drei zusammenfallenden Punkten geschnitten. Für δ_{12} findet man somit schliesslich:

$$2\,\delta_{12} = \mu_{12}\,(\mu_{12} - 1) - \nu_{12} - 3\,\varkappa_{12}.$$

Dies ist aber die gewöhnlich als erste bezeichnete Plücker'sche Formel, nach welcher auch in (V.) δ_{12} berechnet wurde.

VII. Doppelpunkte erster, zweiter, dritter Art. Ein Doppelpunkt der gemischten Trasse kann auf zwei verschiedene Arten zu Stande kommen: nämlich entweder dadurch, dass eine Tangente der einen Basiscurve und zwei zu ihr homologe Tangenten der andern Basiscurve durch einen Punkt gehen, oder dadurch, dass zwei Paare homologer Tangenten durch einen Punkt gehen, wobei die zwei Paare der Berührungspunkte auf zwei verschiedenen Strahlen durch P liegen. Im ersten Fall ist noch weiter zu unterscheiden, ob die zuerst genannte Tangente zu $\mathfrak{C}_1$ oder zu $\mathfrak{C}_2$ gehört. So besteht δ_{12} aus drei Zahlen, δ_{12}', δ_{12}'', δ_{12}''', die zu den Doppelpunkten D_{12}', D_{12}'', D_{12}''' gehören und wir stellen uns die Aufgabe, diese drei Zahlen zu bestimmen. Vorläufig lässt sich δ'''_{12} ermitteln durch Anwendung des Correspondenzprincips von Chasles und damit ist dann auch $\delta_{12}' + \delta_{12}''$ bekannt.

Ein Strahl x durch P schneide $\mathfrak{C}_2$ im Punkte A_2; auf der Tangente a_2 desselben bestimme man diejenigen Punkte X, in welchen sich zwei homologe Tangenten

schneiden, zu denen aber a_2 nicht gehören soll. Diese Punkte liegen auf der gemischten Trasse und ihre Anzahl für jede Tangente a_2 beträgt $\mu_{12} - m_1$. Von jedem Punkt X aus lege man eine weitere Tangente an $\mathfrak{C}_1$ und ihren Berührungspunkt B_1 verbinde man durch einen Strahl x' mit P. Die Strahlen $x\,x'$ bilden dann eine Correspondenz von folgender Art: Zu jedem Strahl x gehören $m_2\,(\mu_{12} - m_1)\,(n_1 - 1)$ Strahlen x' und zu jedem Strahl x' gehören $m_1\,(\mu_{12} - m_2)\,(n_2 - 1)$ Strahlen x. Man hat somit als Zahl der Coincidenzen:

$$m_2\,(\mu_{12} - m_1)\,(n_1 - 1) + m_1\,(\mu_{12} - m_2)\,(n_2 - 1) =$$
$$\mu_{12}\,[m\,n] - \mu_{12}\,(m_1 + m_2) - m_1\,m_2\,(n_1 + n_2 - 2).$$

Jeder Doppelpunkt D_{12}''' gibt nun Veranlassung zu zwei verschiedenen Coincidenzen in den zwei Strahlen, auf welchen die zwei Paare der Berührungspunkte liegen. Aber es gibt auch Coincidenzen, welchen nicht ein eigentlicher Doppelpunkt entspricht. Dieselben liegen in den Strahlen, welche nach den $m_1\,m_2$ Schnittpunkten der beiden Basiscurven gehen. Diese Punkte sind Spitzen von $\mathfrak{T}_{12}$ und von jedem gehen zwei unendlich benachbarte Tangenten an $\mathfrak{C}_1$ und ebenso an $\mathfrak{C}_2$ und diese Tangenten bilden zwei Paare homologer Tangenten, deren Berührungspunkte alle in jenen Punkt hineinfallen. Man erkennt leicht, dass auf diese Weise je zwei unendlich benachbarte Coincidenzen entstehen. Nach Abzug derselben hat man:

$$2\,\delta_{12}''' = [m\,n]^2 - [m\,n]\,(m_1 + m_2) - m_1 m_2\,(n_1 + n_2).$$

Daraus folgt weiter:

$$2\,(\delta_{12}' + \delta_{12}'') = [m\,n]\,(m_1 + m_2 - 4) + m_1\,m_2\,(n_1 + n_2) - [m\,k].$$

Zur Bestimmung von δ_{12}''' kann man auch das Zeuthen'sche Correspondenzprincip in der Ebene anwenden (Comptes rendus 1874). Die Punkte der Ebene können nämlich in folgender Art in Correspondenz gesetzt werden:

Von irgend einem Punkte X lege man zwei Tangenten an $\mathfrak{C}_1$; den Schnittpunkt zweier zu ihnen homologen Tangenten nenne man X'. In dieser Correspondenz (XX') entsprechen jedem Punkt X $\xi' = \frac{1}{2} n_1 (n_1 - 1) m_2^2$ Punkte X', während zu jedem Punkt X' $\xi = \frac{1}{2} n_2 \ (n_2 - 1) \ m_1^2$ Punkte X gehören. Nun ist weiter die Zahl γ zu bestimmen, welche angibt, wie viel Punkte X' auf eine Gerade g' fallen, wenn X eine Gerade g durchläuft. Dazu bilde man folgende Correspondenz (xx') von Strahlen durch P: x schneide $\mathfrak{C}_1$ in A_1; die zugehörige Tangente schneide g in X; von X gehe eine zweite Tangente an $\mathfrak{C}_1$ und eine ihrer homologen Tangenten treffe g' in Y'; von Y' lege man eine zweite Tangente an $\mathfrak{C}_2$ und ihren Berührungspunkt B_2 verbinde man mit P durch x'. Dann gehören zu jedem Strahl x $m_1 m_2 (n_1 - 1) (n_2 - 1)$ Strahlen x' und umgekehrt. Die Zahl der Coincidenzen ist also das Doppelte dieser Zahl. Aber es ist klar, dass jedes der gesuchten Punktepaare auf g und g' durch zwei verschiedene Coincidenzen erzeugt wird, je nachdem man von der einen oder andern der beiden in X sich schneidenden Tangenten ausgeht. Es ist also

$$\gamma = m_1 m_2 (n_1 - 1) (n_2 - 1).$$

Nach dem Zeuthen'schen Princip ist nun die Zahl der Coincidenzen $(XX') = \xi + \xi' + \gamma$. Rechnet man wieder die $m_1 m_2$ Punkte ab, welche Spitzen für $\mathfrak{T}_{12}$ werden, so erhält man:

$$\delta_{12}''' = \frac{1}{2} n_1 (n_1 - 1) m_2^2 + \frac{1}{2} n_2 (n_2 - 1) m_1^2 + m_1 m_2 (n_1 - 1)(n_2 - 1) - m_1 m_2.$$

Dieser Ausdruck ist mit dem oben gefundenen identisch.

VII. Schnitt zweier Kegel mit gemeinschaftlicher Basiscurve. Wenn die Basiscurven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$ miteinander zur Deckung kommen (Curve $\mathfrak{C}$ mit den Singularitäten $m, n, \ldots$), so tritt Folgendes ein: $\mathfrak{C}$ ist ein

Theil des Schnittes beider Kegel, also enthält der vollständige Schnitt noch eine Raumcurve (𝔘) von der Ordnung m $(m - 1)$. Die Punkte von 𝔘 entsprechen einander paarweise der Art, dass je zwei entsprechende Punkte $A' A''$ auf einem Strahl durch den festen Punkt Q liegen. Der Spurpunkt dieses Strahls beschreibt die harmonische Curve 𝔋 von 𝔈 für den Pol P und seine Tangente geht nach dem gemeinschaftlichen Spurpunkt A der beiden Tangenten in A' und A'', welcher die Trasse 𝔗 beschreibt. Die Raumcurve 𝔘 ist zu sich selbst involutorisch für Q als Centrum und für die Basisebene als Involutionsebene, wie ja auch in dieser Involution die beiden Kegel einander entsprechen. Der Kegel Q 𝔋 ist also ein doppelt projicierender Kegel von 𝔘 und die Trasse 𝔗 ist ein Theil der Doppelcurve der Developpabeln 𝔘.

Die Raumcurve 𝔘 hat $2\,(m - 2)\,d$ Doppelpunkte, für welche die Ebene der beiden Tangenten eine Tangentialebene des einen oder des andern Kegels ist, ferner $2\,(m - 2)\,k$ Spitzen, für welche die Schmiegungsebene eine Tangentialebene des einen oder des andern Kegels ist und endlich $2\,(m - 1)\,i$ Punkte, deren Schmiegungsebenen zu je $m - 1$ mit einer Inflexionsebene des einen oder des andern Kegels zusammenfallen. Alle diese aufgezählten Punkte liegen in Paaren auf Strahlen durch Q. Die $2\,(m - 2)\,k$ Spitzen erzeugen zu je zweien in der Trasse einen gewöhnlichen Punkt. Auf diese Weise liegen auf jeder Spitzentangente von 𝔈 $m - 2$ Punkte von 𝔗, in welchen die letztere Curve berührt wird von den $m - 2$ Tangenten, die zur Spitzentangente homolog sind. Die $2\,(m - 1)\,i$ Punkte von 𝔘, deren Schmiegungsebenen zu je $m - 1$ in eine Inflexionsebene des einen oder des andern Kegels fallen, geben zu je zweien Punkte der Trasse,

die zu je $m - 1$ auf einer Inflexionstangente von 𝔈 liegen; jede Inflexionstangente von 𝔈 berührt die Trasse in $m - 1$ Punkten, die auf den $m - 1$ homologen Tangenten liegen.

Die Tangenten von P aus an die Basis bestimmen auf letzterer n Punkte B und $n (m - 2)$ Punkte T. Auf jedem der beiden Kegel gehen nach den Punkten T $n (m - 2)$ Erzeugende, welche Tangenten von 𝔘 sind und ihre Berührungspunkte auf den Erzeugenden des andern Kegels haben, die nach den Punkten B gehen. Die Tangentialebenen der Kegel längs diesen Erzeugenden nach T sind stationäre Schmiegungsebenen von 𝔘.

Die beiden Kegel M_1𝔈 und M_2𝔈 haben jetzt n gemeinschaftliche Tangentialebenen, deren Spuren die Tangenten von P an die Basis sind. Die Punkte B sind also Doppelpunkte des Gesammtschnittes der beiden Kegel, also einfache Punkte von 𝔘 und zwar gehen die zugehörigen Tangenten nach Q wegen der involutorischen Collineation von 𝔘 zu sich selbst. Die Schmiegungsebenen von 𝔘 in den Punkten B sind stationär und sind Tangentialebenen des Kegels Q 𝔖. Auf jeder Erzeugenden $M_1 B$ ($M_2 B$) gibt es also im Ganzen $m - 1$ Punkte von 𝔘 mit stationären Schmiegungsebenen; die Tangenten in $m - 2$ derselben gehen nach M_2 (M_1) und die Schmiegungsebene berührt den Kegel M_2 (M_1); die Tangente des übrigen geht nach Q und die Schmiegungsebene berührt den Kegel Q 𝔖.

Jedem Doppelpunkt von 𝔈 entsprechen zwei Mäntel des einen Kegels und zwei Mäntel des andern; dies gibt also vier Aeste des Gesammtschnittes, also zwei Aeste von 𝔘, welche einander entsprechen in der Involution. Durch jeden Doppelpunkt von 𝔈 geht auch 𝔖 und zwar bilden die beiden Tangenten von 𝔈 mit der Tangente

von $\mathfrak{H}$ und mit der Geraden nach P eine harmonische Gruppe.

Jeder dieser Doppelpunkte von $\mathfrak{U}$ liegt mit $m - 2$ der früher aufgezählten auf einer Geraden nach M_1 und mit $m - 2$ andern auf einer Geraden nach M_2; aber die Ebene der beiden Tangenten geht für die neuen Doppelpunkte nicht durch M_1 oder M_2, sondern durch Q. Die Raumcurve $\mathfrak{U}$ hat also im Ganzen $(2m - 3)\,d$ Doppelpunkte.

Jede Spitze von $\mathfrak{C}$ gibt Veranlassung zu vier Aesten des Gesammtschnittes, welche mit gemeinschaftlicher Tangente zusammenstossen, und da zwei von diesen Aesten zu $\mathfrak{C}$ gehören, so bilden die beiden andern eine Spitze von $\mathfrak{U}$, deren Tangente mit der Spitzentangente von $\mathfrak{C}$ zusammenfällt; diese beiden Aeste von $\mathfrak{U}$ entsprechen einander involutorisch. Jede dieser Spitzen von $\mathfrak{U}$ liegt mit $m - 2$ der früher aufgezählten auf einer Geraden nach M_1 und mit $m - 2$ andern auf einer Geraden nach M_2; aber die Schmiegungsebenen der neuen Spitzen gehen nicht durch M_1 oder M_2, sondern durch Q. $\mathfrak{U}$ hat also im Ganzen $(2m - 3)\,k$ Spitzen.

Die Punkte von $\mathfrak{U}$, welche in der Basisebene liegen und deren Gesammtzahl $= m\,(m - 1)$ beträgt, sind somit: die n einfachen Punkte B, die d Doppelpunkte und die k Spitzen von $\mathfrak{C}$. Man hat folglich die Beziehung:

$$m\,(m - 1) = n + 2\,d + 3\,k$$

sammt ihrer dualistisch entsprechenden

$$n\,(n - 1) = m + 2\,t + 3\,i.$$

Diese Ableitung der beiden ersten Plücker'schen Formeln ist von Herrn Rodenberg gegeben worden, Math. Annalen, Bd. 26. In der Betrachtung von (VI) treten an Stelle zweier durch eine ebene Curve gelegten Kegel zwei developpable Flächen.

Die Klasse der Developpabeln $\mathfrak{U}$ muss gleich sein der Anzahl der Schmiegungsebenen durch M_1. Da hiebei jede der stationären Schmiegungsebenen durch M_1 dreifach zu rechnen ist, so wird die Klasse der Developpabeln $\mathfrak{U} = 3n(m-2) + (m-2)k + (m-1)i$.

Um den Rang von $\mathfrak{U}$ zu erhalten, ist zu bedenken, dass jetzt nicht mehr alle Tangenten von $\mathfrak{U}$, welche die Gerade $M_1 M_2$ schneiden, durch M_1 oder M_2 gehen, dass vielmehr noch n Tangenten von $\mathfrak{U}$ in den Punkten B existieren, welche die Gerade $M_1 M_2$ in Q treffen. Man hat also für den Rang der Curve $\mathfrak{U}$: $2n(m-2)+n$.

IX. Die Projection von $\mathfrak{U}$ aus beliebigem Centrum O. Von ihren Singularitäten $M_0 N_0 \ldots$ sind nach dem Vorigen bekannt:

$$M_0 = m(m-1)$$
$$N_0 = n(2m-3)$$
$$J_0 = (m-2)(3n+k) + (m-1)i = (2m-3)(3n+k) - 3m(m-1)$$
$$= 3m(m-2) + (2m-3)i$$
$$K_0 = (2m-3)k.$$

Die beiden ersten Plücker'schen Formeln geben weiter:

$$2D_0 = m^2(m-1)^2 - m(m-1) - (2m-3)(n+3k)$$
$$= m(m-1)^2(m-2) + 2(2m-3)d$$
$$2T_0 = n^2(2m-3)^2 - (2m-3)(10n+3k) + 8m(m-1).$$

Endlich findet man für das Geschlecht

$$2P_0 = (2m-3)(n+k) - 2m(m-1) + 2.$$

Da die beiden Kegel $M_1\mathfrak{C}$ und $M_2\mathfrak{C}$ $(m-1)$-fache Perspectivkegel von $\mathfrak{U}$ sind, während der Kegel $Q\mathfrak{H}$ ein zweifacher Perspectivkegel ist, so gehen durch die Projection von M_1 und von M_2 an die Projection von $\mathfrak{U}$ je n $(m-1)$-fache Tangenten, welche $\mathfrak{C}$ berühren und ausserdem je $n(m-2)$ einfache Tangenten, ferner gehen durch die Projection von Q so viel Doppeltangenten, als

die Klassenzahl von $\mathfrak{H}$ beträgt und ausserdem n einfache Tangenten.

X. Die harmonische Curve $\mathfrak{H}$. Ihre Singularitäten sind mit den vorigen nicht identisch, weil das nach Q verlegte Projectionscentrum eine specielle Lage zur Raumcurve hat. Die hieraus entstehenden Modificationen sind die folgenden: Da Q Spitze eines doppeltprojicierenden Kegels ist, so ist die vorige Ordnungszahl des Bildes durch 2 zu dividieren. Um die Klassenzahl zu erhalten, sind die n Tangenten von $\mathfrak{U}$ abzurechnen, welche durch Q gehen und die übrig bleibende Zahl ist durch 2 zu dividieren. Bei der Bestimmung der Inflexionen sind diejenigen Schmiegungsebenen durch Q in Abzug zu bringen, welche nicht Inflexionen von $\mathfrak{H}$ geben, d. h. die n stationären Schmiegungsebenen in den Punkten B, jede dreifach gezählt, und die Schmiegungsebenen in den k Spitzen in der Basisebene; die übrig bleibende Zahl ist durch 2 zu dividieren, weil jede der übrig bleibenden Schmiegungsebenen durch Q eine zweifache ist. Die Spitzen von $\mathfrak{H}$ werden durch diejenigen $2(m-2)k$ Spitzen von $\mathfrak{U}$ erzeugt, welche nicht in der Basisebene liegen, und zwar entspricht je eine Spitze von $\mathfrak{H}$ zwei Spitzen von $\mathfrak{U}$. Man hat also für die Singularitäten $M, N \ldots$ von $\mathfrak{H}$:

$$\begin{aligned}
M &= \tfrac{1}{2}\, m(m-1)\\
N &= n(m-2)\\
2J &= (m-3)(3n+k)+(m-1)i\\
&= 2(m-2)(3n+k)-3m(m-1)\\
K &= (m-2)k.
\end{aligned}$$

Die Plücker'schen Formeln geben weiter:

$$2D = \tfrac{1}{4}(m+1)m(m-1)(m-2)-(m-2)(n+3k)$$
$$D = \tfrac{1}{8}m(m-1)(m-2)(m-3)+(m-2)d$$

$$2\,T = n^2 (m-2)^2 - (m-2)(10\,n + 3\,k) + 4\,m\,(m-1)$$
$$2\,P = (n+k)(m-2) - m\,(m-1) + 2.$$

$(m-2)\,d$ Doppelpunkte von $\mathfrak{H}$ liegen zu je $m-2$ auf den Strahlen von P nach den Doppelpunkten von $\mathfrak{C}$ und sind die Projectionen von je 2 Doppelpunkten von $\mathfrak{U}$. Die übrigen Doppelpunkte von $\mathfrak{H}$ sind zu P conjugiert harmonisch in Bezug auf zwei verschiedene Paare homologer Punkte. Die Curve $\mathfrak{H}$ hat n $(m-2)$-fache Tangenten, welche durch P gehen.

XI. Die Spur der Developpabeln $\mathfrak{U}$ auf beliebiger Ebene E. Von den Singularitäten $\mu_e\,\nu_e\ldots$ sind bekannt:

$$\mu_e = n\,(2\,m-3)$$
$$\nu_e = (2\,m-3)(3\,n+k) - 3\,m\,(m-1)$$
$$\varkappa_e = m\,(m-1).$$

Daraus findet man:

$$\iota_e = 3\,(2\,m-3)(2\,n+k) - 8\,m\,(m-1)$$
$$2\,\delta_e = (2\,m-3)\,[n^2 (2\,m-3) - 4\,n - k]$$
$$2\tau_e = [(2m-3)(3n+k) - 3m(m-1)]^2 - (2m-3)(22n+10k) + 27m\,(m-1)$$

Das Geschlecht π_e ist identisch mit P_0.

Die Ebene E, für deren Schnitt mit der Developpabeln $\mathfrak{U}$ diese Singularitäten gelten, schneidet die zwei Kegel $M_1\mathfrak{C}$ und $M_2\mathfrak{C}$ in zwei Curven $\mathfrak{E}_1$ und $\mathfrak{E}_2$, welche zu einander centrisch collinear sind; die Collineationsaxe ist die Schnittlinie der Ebene E mit der Ebene C, in welcher die Curve $\mathfrak{C}$ liegt, und das Collineationscentrum ist der Punkt P_e, in welchem die Ebene E von der Geraden M_1M_2 getroffen wird. Ein Punkt von $\mathfrak{U}$ liegt auf zwei Erzeugenden, die von M_1 und M_2 aus nach zwei in Bezug auf P homologen Punkten von $\mathfrak{C}$ gehen; diese zwei Erzeugenden gehen aber gleichzeitig nach zwei in Bezug auf P_e homologen, jedoch nicht in der Collineation

einander entsprechenden Punkten der Curven $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$. Man kann sich also die Raumcurve $\mathfrak{U}$ auch aus zwei zu einander centrisch collinearen Curven $\mathfrak{C}_1 \mathfrak{C}_2$ einer Ebene entstanden denken, indem man über diesen Curven zwei Kegel bildet, deren Spitzen M_1, M_2 mit dem Collineationscentrum in gerader Linie liegen, und dann die Schnittpunkte solcher Erzeugendenpaare markiert, welche nach homologen, aber nicht collinear einander entsprechenden Punkten gehen. Die Spur der Developpabeln auf der Ebene E ist dann der Ort der Schnittpunkte solcher Tangentenpaare von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$, welche in Bezug auf das Collineationscentrum homolog, aber nicht collinear entsprechend sind. Diese Ortscurve besitzt die oben gefundenen Singularitäten $\mu_e\, \nu_e \ldots$

XII. Die Trasse der Curve $\mathfrak{C}$. Um die Singularitäten $\mu, \nu \ldots$ von $\mathfrak{T}$ zu erhalten, ist Folgendes zu bedenken: Die Trasse ist ein Theil der Doppelcurve der Developpabeln $\mathfrak{U}$; sie ist also im Schnitt dieser Fläche mit der Basisebene doppelt zu rechnen. Aber sie bildet nicht den ganzen Schnitt. Die Curve $\mathfrak{U}$ hat ja k Spitzen, deren Tangenten in der Basisebene liegen. Diese Tangenten, einfach gerechnet, sind also zuerst in Abzug zu bringen, wenn μ aus μ_e abgeleitet werden soll, und der Rest ist durch 2 zu dividieren. Die Klassenzahl ist offenbar die Hälfte von ν_e, weil je zwei Schmiegungsebenen, welche durch einen Punkt der Basisebene gehen, dieselbe Spur haben. Die Spitzen der Trasse sind nicht mehr sämmtliche Schnittpunkte der Raumcurve mit der Basisebene. Die n Punkte B sind abzurechnen, denn trotzdem sie Schnittpunkte der Cuspidalcurve $\mathfrak{U}$ mit der Basisebene sind, geben sie zu keinen Spitzen in der Spur Veranlassung, weil sie einfache Punkte von $\mathfrak{U}$ sind, während

die Trasse eine Doppelcurve ist. Ebenso sind abzurechnen, und zwar dreifach gezählt, die k Spitzen von $\mathfrak{U}$, welche in der Basisebene liegen, denn sie erzeugen ebenfalls keine Spitzen in der Trasse, sondern einfache Curvenpunkte, deren Tangente mit der Spitzentangente von $\mathfrak{C}$ oder $\mathfrak{U}$ zusammenfällt. Es bleiben also nur noch $m(m-1)-n-3k$, d. h. $2d$ Schnittpunkte von $\mathfrak{U}$ mit der Basisebene übrig, welche zu je zweien zusammenfallen und eine Spitze der Trasse erzeugen. In der That ist leicht einzusehen, dass jeder Doppelpunkt von $\mathfrak{C}$ eine Spitze in der Trasse sein muss; denn ein Doppelpunkt von $\mathfrak{C}$ ist ein Doppelpunkt von $\mathfrak{U}$ in der Art, dass die beiden Aeste einander involutorisch entsprechen; jeder dieser beiden Aeste der Cuspidalcurve $\mathfrak{U}$ erzeugt in der Spur zwei Aeste, die eine Spitze bilden, aber das eine Paar von Aesten deckt sich mit dem andern, weil die beiden Aeste von $\mathfrak{U}$ einander involutorisch entsprechen. Man hat also für die Trasse die Singularitäten:

$$\mu = mn - \tfrac{3}{2}n - \tfrac{1}{2}k$$
$$\nu = \tfrac{1}{2}(2m-3)(3n+k) - \tfrac{3}{2}m(m-1)$$
$$\varkappa = d.$$

Daraus folgt weiter:

$$\iota = \tfrac{3}{2}(2m-3)(2n+k) - 4m(m-1) - \tfrac{1}{2}n$$
$$2\delta = \tfrac{1}{2}n(2m-3)(mn - \tfrac{3}{2}n - k - 4) + \tfrac{3}{2}n + \tfrac{1}{4}k^2 - \tfrac{1}{2}k(2m-13)$$
$$2\tau = \nu^2 - \nu - \mu - 3\iota.$$

Für das Geschlecht findet man aus $\mu, \delta, \varkappa$:

$$2\pi = (m-2)(n+k) - m(m-1) + 2.$$

Dieser Werth stimmt mit dem von Zeuthen gefundenen überein, ebenso mit dem Geschlecht P der harmonischen Curve, wie es sein muss, weil die Punkte der Trasse und der harmonischen Curve einander eindeutig entsprechen.

Man hätte ι auch direct aus ι_e ableiten können. ι_e war die Anzahl der stationären Schmiegungsebenen von 𝔘; eine solche gibt aber dann keine Inflexion mehr in der Spur, wenn die schneidende Ebene durch den Berührungspunkt geht. Es sind also jene n stationären Schmiegungsebenen in Abzug zu bringen, deren Berührungspunkte die Punkte B sind; der Rest ist durch 2 zu dividieren.

Wenn man sich ein Bild vom Verlauf der Trasse machen will, so muss man bedenken, dass sie nicht eine einfache, sondern eine doppelte Spurcurve ist und dass sie folglich zweierlei reelle Punkte hat: solche, durch welche zwei reelle und solche, durch welche zwei imaginäre Tangenten von 𝔘 oder von ℭ gehen. So entstehen parasitische Theile der Curve, deren Grenzpunkte Schnittpunkte von zwei unendlich benachbarten Tangenten von 𝔘 oder ℭ, also Punkte von ℭ sind.

XIII. Doppel- u. dreifache Punkte der Trasse. Die Trasse hat die Eigenschaft, ausser Doppelpunkten auch dreifache Punkte zu besitzen. Diese beiden Arten von Punkten und gleichzeitig auch ihre Anzahlen mögen mit Θ und Δ bezeichnet werden. Ein Doppelpunkt Θ entsteht, wenn zwei Paare homologer Punkte von ℭ, die auf verschiedenen Strahlen durch P liegen, denselben Punkt der Trasse geben. Ein dreifacher Punkt Δ entsteht, wenn drei zu einander homologe Tangenten von ℭ durch einen Punkt gehen. Nun lassen sich Θ und Δ durch Anwendung des Chasles'schen Correspondenzprinzips einzeln bestimmen und zur Controle hat man dann die Beziehung

$$\delta = \Theta + 3\,\Delta.$$

Bestimmung von Δ. Man ziehe durch P einen

Strahl x, lege in zwei homologen Punkten desselben die Tangenten, die sich in einem Punkt X der Trasse schneiden, und von X aus lege man eine weitere Tangente, deren Berührungspunkt B', mit P verbunden, einen Strahl x' liefert. Wenn X ein dreifacher Punkt wird, so tritt in der Correspondenz $(x\,x')$ eine Coincidenz ein und zwar eine dreifache, weil der Punkt B' drei verschiedene Lagen haben kann. Man findet also $\varDelta$, wenn man diejenigen Coincidenzen in Abzug bringt, welche nicht dreifache Punkte liefern, und den Rest durch 3 dividiert.

Zu jedem Strahl x gehören $\frac{1}{2}m(m-1)(n-2)$ Strahlen x'. Um die Anzahl der Strahlen x zu erhalten, die zu einem Strahl x' gehören, haben wir zu ermitteln: wie viel gibt es auf einer Basistangente Punkte X der Trasse, in welchen sich zwei andere zu einander homologe Tangenten schneiden? Offenbar ist diese Zahl $= \mu - m + 1$, indem diejenigen $m - 1$ Punkte abzurechnen sind, in welchen sich die Basistangente mit ihren homologen Tangenten schneidet. Zu jedem Strahl x' gehören also $m(\mu - m + 1)$ Strahlen x. Die Zahl der Coincidenzen ist demnach $= \frac{1}{2}m(m-1)(n-2) + m(\mu - m + 1)$. Die abzuziehenden Coincidenzen sind nun die folgenden:

1. Jede Inflexion der Basis erzeugt $m - 1$ Coincidenzen. Die Inflexionstangente berührt nämlich die Trasse in $m - 1$ Punkten (VIII); zieht man also x' nach einem Inflexionspunkt, den man als B' nimmt, so fällt mit jedem der vorhin erwähnten $m - 1$ Punkte noch ein zweiter zusammen, der ebenfalls abzurechnen ist; für jede Inflexion sind also $m - 1$ Coincidenzen abzuziehen.

2. Jeder Doppelpunkt der Basis erzeugt eine zweifach zählende Coincidenz. Von jedem Punkt, der einem Doppelpunkt unendlich nahe ist, gehen nämlich vier Tangenten

an die Basis, deren Berührungspunkte zum Doppelpunkt unendlich benachbart sind. Wenn zwei von diesen Tangenten zu einander homolog sind, so geben die beiden andern zwei Berührungspunkte B', unendlich benachbart zum Doppelpunkt, also zwei zusammenfallende Coincidenzen, denen in der Trasse kein Punkt $\varDelta$, sondern eine Spitze entspricht.

3. Jede Spitze der Basis erzeugt eine einfache Coincidenz. Denn von jedem Punkt aus, der zur Spitze unendlich nahe ist, gehen drei Curventangenten, deren Berührungspunkte zur Spitze unendlich benachbart sind. Wenn zwei von diesen Tangenten zu einander homolog sind, so gibt die dritte einen Berührungspunkt B', wodurch wieder eine Coincidenz entsteht, welcher kein Punkt $\varDelta$ entspricht.

4. Jeder Strahl x durch P, welcher die Basis berührt, gibt $m-2$ einfache Coincidenzen; denn eine solche Tangente ist homolog zu den Tangenten in ihren $m-2$ Schnittpunkten T mit der Basis und die zu diesen letztern Tangenten unendlich benachbarten Tangenten gehen ebenfalls durch T. Es fallen also $m-2$ Punkte B' in die Punkte T, wodurch $m-2$ zusammenfallende Coincidenzen entstehen, denen keine Punkte $\varDelta$ entsprechen. Man hat also schliesslich:

$$3\varDelta = \frac{1}{2} m(m-1)(n-2) + m(\mu-m+1) - (m-1)i - 2d - k - n(m-2)$$

oder, wenn man i und d durch m, n, k ausdrückt:

$$\varDelta = \frac{1}{2} m\mu - \frac{1}{4} mk + k - \frac{1}{4} n(5m-8)$$

Setzt man für μ seinen Werth ein (XII), so kommt:

$$\varDelta = \frac{1}{2} n(m-2)^2 - \frac{1}{2}(m-2)k.$$

Diese Zahl stimmt mit derjenigen überein, welche Zeuthen durch eine etwas verschiedene Anwendung des Correspondenzprincips gefunden hat (I).

Mit dieser Formel ist die Frage beantwortet: Von welcher Klasse ist die Einhüllende derjenigen Geraden, welche eine gegebene ebene Curve so schneiden, dass die Tangenten von dreien der Schnittpunkte durch einen Punkt gehen? Für eine Basiscurve dritter Ordnung ist diese Einhüllende die Curve von Cayley, welche bekanntlich von der dritten Klasse ist.

XIV. Bestimmung von Θ. Ein Strahl x durch P treffe die Basis in A; auf der zugehörigen Tangente a bestimme man wie vorhin die $\mu - m + 1$ Punkte X auf der Trasse, von welchen aus zwei andere zu einander homologe Tangenten gehen; von jedem solchen Punkt X ziehe man noch eine vierte Tangente an die Basis und ihren Berührungspunkt B' verbinde man mit P durch einen Strahl x'. Dann gehören in der Correspondenz (xx') zu jedem Strahl x oder x' $m(\mu - m + 1)(n - 3)$ Strahlen x' oder x. Die Zahl der Coincidenzen ist folglich $= 2m(\mu - m + 1)(n - 3)$.

Zu jedem Punkt Θ gehören nun vier Coincidenzen. Wenn nämlich durch das Auftreten eines Doppelpunktes Θ x' mit x zusammenfällt, also A und B' homolog werden, so können diese beiden Punkte miteinander vertauscht werden; dadurch wird aber die Coincidenz zu einer zweifachen. Ausserdem ist evident, dass derselbe Punkt durch zwei von einander verschiedene Coincidenzstrahlen erzeugt wird, auf welchen die zwei Paare homologer Punkte liegen. Hat man also diejenigen Coincidenzen ermittelt und in Abzug gebracht, welche nicht zu eigentlichen Punkten Θ führen, so ist die übrig bleibende Zahl durch 4 zu dividieren. Die abzuziehenden Coincidenzen sind nun die folgenden:

1. A sei ein Inflexionspunkt; seine Tangente a be-

rührt die Trasse in $m-1$ Punkten, so dass es auf dieser Tangente nur $\mu-2(m-1)$ Schnittpunkte X mit der Trasse gibt, von welchen aus an die Basis zwei homologe Tangenten gehen, von denen keine in A berührt. Zu den Tangenten, welche von diesen Punkten X aus als vierte an die Basis gelegt werden können, gehört die Inflexionstangente selber, für welche der Berührungspunkt B' mit A unendlich benachbart ist; x' fällt dann mit x sammen, ohne dass ein Punkt Θ erzeugt wird.

2. Die Schnittpunkte der Basiscurve mit der Trasse sind von verschiedener Art: ein Theil gibt Coincidenzen, ein anderer Theil nicht. Diejenigen Schnittpunkte, welche keine Coincidenzen liefern, sind die folgenden:

a) die n Berührungspunkte B der von P an die Basis gehenden Tangenten; von jedem dieser Punkte aus gehen zwei unendlich benachbarte homologe Tangenten, deren Berührungspunkte zu B unendlich benachbart sind; andere Paare homologer Tangenten gehen nicht durch sie.

b) Die $n(m-2)$ Punkte T, in welchen sich die Basis und die Trasse berühren, wobei letztere eine Inflexion hat. Die zwei homologen Tangenten, welche sich in diesen Punkten schneiden, haben ihre Berührungspunkte in T und B; eine dritte durch T gehende Tangente hat ihren Berührungspunkt unendlich benachbart zu T, aber keine vierte durch T gehende Tangente ist zu der dritten homolog.

c) Durch die k Spitzen der Basis geht die Trasse einfach hindurch mit gemeinschaftlicher Tangente. Jede Spitze ist ein Schnittpunkt zweier homologen Tangenten; eine dritte durch sie gehende Tangente berührt ebenfalls in der Spitze, aber keine vierte durch die Spitze gehende Tangente ist zu der dritten homolog.

Es bleiben nun $m\mu - n - 2n(m-2) - 3k$ Schnittpunkte der Basiscurve und der Trasse übrig und alle diese erzeugen Coincidenzen, welchen aber keine Punkte Θ entsprechen und welche also von der Zahl aller Coincidenzen in Abzug zu bringen sind. Jeder einfache Schnittpunkt S der beiden Curven erzeugt dabei eine einfache Coincidenz. Denn auf der Basistangente in S ist S selbst einer der Punkte, von welchen aus zwei homologe Tangenten, an die Basis gehen; eine vierte von S ausgehende Tangente ist zu der ersten unendlich benachbart und gibt einen Punkt B', der zu S unendlich benachbart ist, so dass eine einfache Coincidenz entsteht. Die Doppelpunkte der Basis gehören ebenfalls zu der obigen Zahl von Schnittpunkten, welche Coincidenzen erzeugen. Da in jedem Doppelpunkt der Basis die Trasse eine Spitze hat, so fallen in jeden derselben vier Schnittpunkte der beiden Curven. Andererseits zeigt eine nähere Ueberlegung, dass jeder Doppelpunkt eine vierfache Coincidenz veranlasst. Die zwei Paare homologer Tangenten, welche von ihm ausgehen, haben ihre zwei Paare homologer Berührungspunkte in ihm selbst.

Auf Grund dieser Betrachtungen erhält man nun:

$$4\Theta = 2m(\mu - m + 1)(n-3) - i(\mu - 2m + 2) - \mu m + n + 2n(m-2) + 3k$$

oder, indem man für μ seinen Werth einsetzt und i durch m, n, k ausdrückt:

$$2\Theta = mn(m-2)(n-3) - (n-2)(mn - \tfrac{9}{4}n + mk) + \tfrac{1}{4}k^2 + \tfrac{1}{2}k(3n+1).$$

Durch die gefundenen Werthe von δ, Δ, Θ wird die Beziehung $\delta = \Theta + 3\Delta$ genau befriedigt.

Als weiteres Resultat ergibt die vorige Betrachtung die Zahl s derjenigen Punkte S der Basis, in welchen sich zwei nicht in S berührende Tangenten derselben schneiden, die für einen beliebig gegebenen Pol homolog sind:

$$s = m\mu - n - 2n(m-2) - 3k - 4d.$$
$$= n(m-2)(m-\tfrac{3}{2}) - 4d - \tfrac{1}{2}mk - 3k$$
$$= m(m-1)(m-2)(m-\tfrac{3}{2}) - m^2(2d+3k) + m(7d+10k) - 10d - 12k$$

Für eine Basiscurve dritter Ordnung ohne Doppelpunkte und Spitzen fand Steiner (Werke Bd. II, S. 489), dass $s = 9$ ist und dass die 9 Punkte S zu dreien in drei Geraden liegen. Die 9 Geraden durch den Pol in drei Gruppen zu dreien entsprechen den drei Systemen conjugierter Punkte auf der Curve dritter Ordnung.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft).

Notizen.

Bibliographische Notizen. — Den früheren Serien lasse ich in gleicher Ordnung folgende weitere Notizen folgen:

38. A. R. Clarke, Comparisons of the standards of length of England, France, Belgium, Prussia, Russia, Australia, made at the Ordnance Survey Office, Southhampton. London, 1866 in 4. (Pol.). — „Presented to M. Charles von Littrow. Vienna, by authority of the right hon^ble Secretary of State for War“.

Da dieses, von Prof. Joh. Wild mit dem grössten Theile seiner Bibliothek dem Polytechnikum geschenkte Werk, durch ihn antiquarisch erworben worden war, so ist somit anzunehmen, dass nach dem Tode des Prof. Karl v. Littrow, dessen Privatbibliothek, in welche wohl auch diejenige seines unvergesslichen Vaters übergegangen war, unter den Hammer kam.

39. J. W. Zollmann, Vollständige Anleitung zur Geodäsie oder practischen Geometrie. Halle 1744 in fol. (Pol.). — „Adrien Scherer“.

Da dieses, ebenfalls durch die Schenkung von Prof. Wild an das Polytechnikum gekommene Werk, von ihm bei Antiquar Hanke in Zürich erstanden worden war, so ist wohl ebenfalls ziemlich sicher, dass die von Oberst Adrian Scherer in St. Gallen (vgl. Biogr. III. 390) hinterlassene Bibliothek von seinen Erben vertrödelt wurde.

40. Joh. Heinrich Rahn, Teut'sche Algebra oder Algebraische Reckenkunst, zusamt ihrem Gebrauch. Zürich 1659 in 4. (Pol.). — „D. Kordenbusch. — Buzenzeiger 1808".

Der erstere der beiden Besitzer war ohne Zweifel Georg Friedrich Kordenbusch, der 1771—74 die Gesammtausgabe von Rost's Astronomie besorgte, Arzt und Prof. math. in Nürnberg war, und als Dr. med. das D. seinem Geschlechtsnamen vorsetzte. Der zweite war muthmasslich Joh. Wilhelm Buzengeiger, Universitätsmechaniker in Tübingen, — jedoch vielleicht auch sein älterer Bruder Karl Ignatius, der als Prof. math. et mineral. zu Freiburg im Breisgau stand. [R., Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

Hauptversammlung vom 29. Mai 1893.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Der Quästor, Herr Dr. Kronauer, legt die Rechnung für 1892 vor:

Rechnung für 1892.

Einnahmen:	Fr. Cts.	Ausgaben:	Fr. Cts.
Vermögensbestand Ende 1891	71,407. 14	Bücher	3,888. 27
Zinsen u. Marchzinsen	3,521. 30	Buchbinderarbeit	1,333. —
Mitgliederbeiträge	3,185. —	Neujahrsblatt	624. 75
Neujahrsblatt	386, 95	Vierteljahrsschrift	2,234. 50
Katalog	40. —	Miethe, Heizung und Beleuchtung	160. 60
Vierteljahrsschrift	43. 25	Besoldungen	1,440. —
Beiträge von Behörden u. Gesellschaften (Rg.-Rth. 1000, Stadtr. 600, Mus.-Ges. 320)	1,920. —	Verwaltung	619. 53
Verschiedenes	20. 80		
Summa	80,524. 44	Summa	10,300. 65

Es verbleiben somit als Gesellschaftsvermögen auf Ende 1892: Fr. 70,223. 79, woraus sich gegenüber dem Vorjahr ein Rückschlag von Fr. 1183. 35 ergibt.

Die Rechnungsrevisoren, die Herren J. Escher-Kündig und Prof. Dr. W. Fiedler, beantragen, die Rechnung unter bester Verdankung gegenüber dem Herrn Quästor zu genehmigen, was beschlossen wird. Der vom Vorstand bereits besprochene Voranschlag für 1893 balanciert mit 9170 Franken in Einnahmen und Ausgaben und erhält ebenfalls die Genehmigung der Gesellschaft.

3. Der Bibliothekar, Herr Prof. Dr. Schinz, erstattet Bericht über die Bibliothek. Die für Bücheranschaffungen verausgabte Summe betrug, nach Abzug von Fr. 196. 75 für Rabatte, Fr. 3888. 27 gegenüber einem Voranschlag von Fr. 3165. Die Mehrausgabe von Fr. 723. 27 wurde namentlich dadurch bedingt, dass die Fachbibliothekare in Erfüllung ihres Auftrages und nach Massgabe der verfügbaren Zeit die einzelnen Schriftenserien revidierten und vorhandene Lücken theils auf dem Wege des Tauschverkehrs, theils nach Genehmigung bez. Vorschläge seitens der weitern Bibliotheks-Kommission auf dem Wege der Anschaffung zu ergänzen suchten. (Beispielsweise mussten für die fehlende VII. Serie der Annales des Sciences Naturelles, Zoologie Fr. 70, für anderthalb Serien des botanischen Theils Fr. 88, für die mangelnden Bände der De Candolle'schen Monographien Fr. 124. 20 und für solche der Bibliotheca botanica gar Fr. 268. 80 ausgegeben werden). Es ist anzunehmen, dass anlässlich der diesjährigen Revision der Bibliothek, die in eingehender Weise durchgeführt werden soll, sich noch weitere Mängel zeigen werden. Es wird dann Aufgabe der beiden Bibliotheks-Kommissionen sein, zu prüfen, in wie weit Ergänzung möglich ist. Immerhin dürfte mindestens die Mehrzahl der Hauptlücken nunmehr ausgefüllt sein, was natürlich von vortheilhaftem Einfluss auf die nächste Rechnung sein wird. Diese Ergänzungen durch Kauf und namentlich auch durch Tausch haben selbstredend eine grosse Buchbinderrechnung zur Folge gehabt (Fr. 1,333, — gegenüber Fr. 850. 75 im Vorjahr uud 777. 40 anno 1890). Die von der alten Verwaltung übernommenen zahlreichen ungebundenen Bestände mussten im Interesse der Bibliothek und der Entleiher gebunden werden.

Die Bibliothek wurde von folgenden Behörden, Gesellschaften und Privaten durch Geschenke bedacht: Schweiz. Departement

des Innern, Departement des Innern von Ottawa, Regierung der Niederlande, Centralkommission für schweizerische Landeskunde, Fries'scher Fond, Stadtbibliothek Zürich, Naturhistorisches Museum Lyon, ungarisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft, Lese- und Redehalle deutscher Studenten in Prag, Redaction der Neuen Zürcher Zeitung, Copernicusverein in Thorn, Herr Dr. F. v. Beust, Prof. Burmeister, Prof. Capani, Dr. Choffat, Prof. Cramer, Nationalrath Dr. Bürkli, Oberrichter Escher, Dr. K. Fiedler, Dr. A. Frick, Graberg, Jack, Dr. Jmhof, Dr. Rob. Keller, Prof. Klunzinger, Geh.-Rath Prof. v. Kölliker, Macfarlane, Ott, Prof. Peano, Dr. Rollier, Schübeler, Prof. Stossich, Prof. Wolf. Die Geschenke wurden jeweilen nach Eingang verdankt und später in der „Vierteljahrsschrift" einzeln aufgeführt. Die Neuanschaffungen sind möglichst beschränkt worden und es ist dankbar anzuerkennen, dass die Herren Desiderenten ihre Specialwünsche stets den der Gesammtheit zu Gute kommenden Wünschen unterordneten.

Die Bibliotheksverwaltung suchte sodann ihr Hauptaugenmerk auf eine den Zwecken der Gesellschaft entsprechende Erweiterung des Tauschverkehrs zu richten. Zur Zeit tauscht die Gesellschaft „Vierteljahrsschrift" und zum Theil auch „Neujahrsblatt" mit 301 Gesellschaften gegenüber 284 im Vorjahr und 258 beim Eintritt der neuen Verwaltung. Die einlaufenden Publicationen werden regelmässig registriert und im Lesezimmer zur Einsicht aufgelegt. Letzteres erfreut sich, seitdem die Uebersicht erleichtert ist, eines regen Besuches.

Die directe Versendung unserer Publikationen hat sich in jeder Beziehung bewährt und wir sind unserem Kommissionsverlag in München, Herrn J. Lehmann, zu Dank verpflichtet für die Theilnahme, die er unseren Interessen entgegenbringt.

Im Anschluss an seinen Bericht stellt Herr Prof. Schinz den von der Kommission der Fachbibliothekare gewünschten Antrag, die Auflage der „Vierteljahrsschrift" auf 600 Exemplare zu erhöhen, was genehmigt wird. Nachdem noch auf seine diesbez. Mittheilung hin der Vorstand den Auftrag erhalten hat, wegen der schadhaft gewordenen Decke des Lesezimmers bei der Stadtbehörde Abhülfe zu veranlassen, wird auch dieser Bericht unter bester Verdankung an den Bibliothekar und die Bibliotheksverwaltung genehmigt.

4. Der Aktuar, Herr Dr. Karl Fiedler, erstattet Bericht über die wissenschaftliche Thätigkeit der Gesellschaft. Darnach wurden im Berichtjahre 1892/93 in 9 Sitzungen 21 Vorträge und Mittheilungen von 17 Vortragenden gebracht.

Prof. Dr. Bühler: Ueber das Wiederbegrünen der von der Nonne befallenen Fichtenwaldungen in Schwaben.

Dr. K. Fiedler: Ueber eine Süsswasser-Nemertine.

Prof. Dr. Forel: Ueber den Nestbau der Ameisen.

Prof. Dr. Goldschmid: Ueber die Lagerung der Atome im Raume.

Prof. Dr. Heim: Ueber eine geologische Profilmaschine. — Ueber die Blitzwirkungen an Gesteinen.

Prof. Dr. Keller: Ueber die Uwadi-Akazie und ihre Ameisen.

Prof. Dr. Kleiner: Ueber die durch elektrische Polarisation in Isolatoren erzeugte Wärme.

Prof. Dr. Lang: Ueber den Ursprung der Mollusken. — Nautilus und die Skeletbildungen der Cephalopoden. — Demonstration des Skelets eines afrikanischen Strauss.

Dr. v. Monakow: Demonstration eines Anencephalus.

Dr. Overton: Ueber die Centrosomen der Pflanzen.

Prof. Dr. Pernet: Die neueren Bestimmungen der Ausdehnung des Wassers.

Prof. Ritter: Der Fränkel'sche Dehnungszeichner und seine Anwendung.

Dr. Schall: Aus der Theorie der elektrolytischen Dissociation.

Prof. Dr. Schinz: Haastia pulvinaris, eine neuseeländische Polsterpflanze.

Prof. Dr. Schröter: Die Spörri'sche Bambussammlung. — Ueber die Pflanzengenossenschaften in den Alpen.

Prof. Dr. Stöhr: Ueber die Schleimzellen des Vogeldarms und die Lieberkühn'schen Krypten des Meerschweinchendarms.

Prof. Dr. O. Wyss: Ueber die Erscheinungen bei Blitzschlägen beim Menschen.

Auf Geologie und Chemie entfallen somit je zwei, auf Physik incl. Technik drei, auf Botanik fünf und auf Zoologie mit Einsschluss von Histologie und Physiologie neun Vorträge.

Der 37. Jahrgang der „Vierteljahrschrift“ enthielt 18 Beiträge von 10 Verfassern:

Dr. Eberli: Untersuchungen am Verdauungstractus von Gryllotalpa vulgaris.

Graberg: Zum Bau des Maassraumes. — Grundlagen und Gebiete der Raumlehre.

Dr. Heuscher: Zur Anatomie und Histologie der Proneomenia Sluiteri.

Dr. Hundhausen: Ein Beitrag zur Lehre von der Centrifugalbewegung.

Prof. Dr. Kleiner: Ueber die durch elektrische Polarisation in Isolatoren erzeugte Wärme.

Dr. Martin: Ein Beitrag zur Osteologie der Alakaluf.

Dr. Pfister: Zur Kentniss des echten und des giftigen Sternanis.

Dr. Randolph: Ein Beitrag znr Kenntniss der Tubificiden.

Prof. Dr. Stoll: Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen. — Ueber das Vorkommen von Rana agilis und Molge vulgaris in der Ostschweiz.

Prof. Dr. Wolf; Astronomische Mittheilungen. (2 Beiträge). — Notizen zur Kulturgeschichte. (5 Beiträge).

Es entfallen auf Astronomie, Mathematik und Physik je zwei, auf Zoologie sechs Beiträge. Die angewandte Botanik ist mit einer Mittheilung vertreten, die Kulturgeschichte mit fünf. Für die gedruckten Protokolle erhielt der Actuar nur über sieben von den 21 gehaltenen Vorträgen Autoreferate und bittet daher um lebhaftere Unterstützung in dieser Hinsicht. Ein Vortrag erschien in extenso in der „Vierteljahrsschrift“ und ein anderer, derjenige von Hrn. Prof. Dr. A. Forel, „über die Nestbauten der Ameisen“ als Neujahrsblatt auf 1893.

Endlich gab die Gesellschaft ein von Herrn Prof. Dr. Wolf zusammengestelltes General-Register ihrer bisherigen Veröffentlichungen heraus, dem ein Verzeichnis der Tauschgesellschaften beigefügt ist.

Von geschäftlichen Angelegenheiten, zu deren Vorberatung sich der Vorstand in drei Sitzungen versammelte, seien erwähnt, die beim h. Regierungsrath erwirkte Erhöhung der jährlichen Subvention von 800 auf 1000 Franken und die vom

Hochschulverein Zürich gewährte einmalige Subvention von 1000 Franken.

Neu-Eintritte erfolgten 32 und zwar gehörten 22 dieser neuen Mitglieder der Stadt, 10 andern Gemeinden oder Kantonen an. Dem gegenüber sind 4 Austritte zu verzeichnen. Die gesammte Mitgliederzahl beläuft sich auf 248. Davon sind 12 Ehrenmitglieder, 7 korrespondierende, 196 ordentliche Mitglieder, von letzteren gehören 162 der Stadt Zürich, 32 dem Kanton Zürich und der übrigen Schweiz an; dazu kommen 33 Mitglieder, welche im Auslande wohnen und daher keinen Jahresbeitrag zu bezahlen haben. (Vergl. § 6 der Statuten vom Juni 1892).

Im Anschluss an seinen Bericht befürwortet der Aktuar im Auftrage des Vorstandes eine von Hrn. Prof. Dr. Wolf gemachte Anregung, einen Illustrationsfond zu Gunsten der „Vierteljahrsschrift“ zu begründen. Derselbe wird im Princip gutgeheissen und der Vorstand beauftragt, im Verein mit der Druckschriftenkommission s. Z. nähere Bestimmungen über Einrichtung, Aeufnung und Verwendung eines solchen Fonds vorzulegen.

5. Herr Dr. Karl Fiedler theilt als Vorsitzender der Lesezirkel-Kommission mit, dass sich an dem vor Halbjahresfrist in's Leben getretenen Zirkel 15 auswärtige Mitglieder betheiligen. Bisher wurden 28 Mappen mit je 6—8 Zeitschriften verschickt. Störungen sind keine zu verzeichnen. Weitere Ausdehnung ist sehr wünschenswerth.

6) Herr Prof. Dr. Heim stellt als Vorsitzender der Druckschriftenkommission die Anfrage, ob es dieser Kommission freistehe, ein „Neujahrsblatt“ eventuell auch ohne Abbildungen erscheinen zu lassen, was in bejahendem Sinne entschieden wird.

7. Auf eine Anregung von Herrn Prof. Dr. Schinz hin wird Herr Prof. Dr. Heim ersucht, die der naturforschenden Gesellschaft gehörenden erratischen Blöcke wieder neu bezeichnen zu lassen, um sie vor dem drohenden Schicksal, als Baumaterial verwendet zu werden, zu beschützen.

8. Die statutengemäss zu vollziehenden Neuwahlen ergeben einstimmige Bestätigung des Quästors Herrn Dr. Kronauer und Ersetzuug des statutengemäss als Rechnungsrevisor

ausscheidenden Herrn Escher-Kündig durch Herrn Bodmer Beder.

9) Zur Aufnahme in die Gesellschaft melden sich die Herren Prof. Dr. Bamberger in Zürich, Dr. Med. A. Siegrist in Bärentsweil, Emil Kolben, Chef-Ingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon, Otto Meister, Chemiker in Thalweil, und Apotheker Brunner in Diessenhofen.

10) Ihren Austritt (infolge Wegzugs) nehmen die Herren Dr. J. Moser (St. Gallen) und A. Henne (Chur).

11) Als Delegierte der Gesellschaft bei der nächsten Jahresversammlung der naturforschenden schweizerischen Gesellschaft in Lausanne werden bezeichnet die Herren Prof. Dr. A. Lang und Prof. Dr. C. Schröter.

12. Vorgelegt werden eine Einladung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn zur Feier ihres 75jährigen Bestehens und eine Einladung der physico-mathematischen Gesellschaft Kasan zur Betheiligung an einer Stiftung zu Ehren des russischen Mathematikers Lobatcheffsky.

An dem auf die geschäftliche Sitzung folgenden gemeinsamen Abendessen betheiligten sich gegen 30 Mitglieder.

Sitzung vom 26. Juni 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Die Herren Prof. Dr. Bamberger in Zürich, Dr. med. A. Siegrist in Bärentsweil, Emil Kolben, Chef-Ingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon, Otto Meister, Chemiker in Thalweil, und Apotheker Brunner in Diessenhofen werden als ordentliche Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Herr Dr. Winterstein in Zürich meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

4. Dem Bibliothekariat wird zur Ermöglichung einer gründlichen Revision gestattet, die Rücklieferung der Bücher schon auf Mitte Juli zu verlangen.

II. Vorträge: 1. Herr Privatdocent Gentilli (als Gast) spricht „über die automatische Registrierung der Sprache“ und

demonstriert seinen bez. Apparat, den „Glossographen". An der Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. Heim und Direktor Kull (als Gast).

2. Herr Privatdocent Dr. Werner spricht „über die Konstitution anorganischer chemischer Verbindungen". Die Diskussion wird von Herrn Prof. Dr. Bamberger benutzt.

[Dr. Karl Fiedler.]

Der Bibliothek sind vom 1. April bis zum 30. Juni 1893 nachstehende Schriften zugegangen:

A. Geschenke.

Von der Tit. Stadtbibliothek Zürich:

Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle. III. Serie, Tome IV.

Von Herrn Professor Mich. Stossich in Triest.

1) Osservazioni Elmintologiche. 1892.
2) Il genere Angiostomum Dujardin. 1893.
3) Note Elmintologiche. 1893.

Von Herrn Prof. Dr. G. Lunge in Zürich.

Lunge, G., Handbuch der Soda-Industrie u. ihrer Nebenzweige.
— Die Industrie des Steinkohlentheers und Ammoniaks.
— Traité de la fabrication de la soude etc. Tome I und III.
— Das Verbot der Phosphorzündhölzchen in der Schweiz und dessen Wiederaufhebung.
— Schweizerische Landesausstellung 1883. Bericht über die chemische Industrie.
— Weltausstellung in Paris 1889. Schweiz. chemische und pharmazeutische Producte.
— Instructions sur la manière d'opérer dans les essais d'argent par voie humide.
— Chlorine.
— Ammonia.
— Bromine.
— Sodium.
— Salts of Potassium

— Zur Frage der Ventilation mit Beschreibung des „minimetrischen“ Apparates zur Bestimmung der Luftverunreinigung. Zürich 1879.

250 Stück chemische Abhandlungen. 1859—1893.

Von Herrn Prof. Dr. A. von Kölliker in Würzburg:

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 56, Heft 1. 2.

Von Herrn Prof. Torossi in Vicenza:

L'embrione del Boa constrictor. Vicenza. 1893.

Von Herrn Prof. Dr. A. Frick in Würzburg:

Noch einige Bemerkungen zu Engelmann's Schrift über den Ursprung der Muskelkraft. 1893.

Von Herrn Dr. R. Martin in Zürich:

Zur physischen Anthropologie der Feuerländer. 1893.

Von Herrn Prof. Dr. R. Wolf in Zürich:

Wolf, Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur. 4. Halbband.

Von Herrn Dr. P. Choffat in Lissabon:

Sur les niveaux ammonitiques du Malm inférieur dans la contrée du Montejunto.

Von Herrn E. Vogel in Alameda, Cal.

The atomic weights are, under atmospheric pressure, not idential with the specific gravities.

Von Herrn Dr. Otto Janson in Bremen.

Janson, Otto. Versuch einer Uebersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinaeen.

B. Im Tausch gegen die Vierteljahrschrift.

Schweiz.

Lausanne, Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin, III. Série, Vol. XXIX, Nr. 110.

Zürich, Museumgesellschaft. Jahresbericht für 1892.

Zürich, Schweizerische Botanische Gesellschaft, Heft 3.

Deutschland.

Berlin, K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte für 1893, Nr. 1—25.

Berlin, Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1892, Heft 2.

Berlin, Deutsche Chemische Gesellschaft. Berichte, Jahrg. 25 Nr. 20. Jahrg. 26, Nr. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Berlin, Redaction des Jahrbuches über die Fortschritte der Mathematik, Bd. XXII, Heft 2.
Bonn, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande. Verhandlungen, Jahrg. 49, 2. Hälfte.
Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein, Bd. XII, Heft 3.
Darmstadt, Verein für Erdkunde. Notizblatt, IV. Folge, Heft 13.
Dresden, Verein für Erdkunde. Jahresbericht XXII.
Dresden, Gesellschaft „Isis", Jahrg. 1892. Sitzungsb. Jan.-Juni.
Frankfurt a. Od., Naturwissenschaftlicher Verein des Reg.-Bez. Frankf. a. O. Helios, Jhrg. 10, Nr. 10—12 und Jhrg. 11, Nr. 1. Societatum Litt., Jahrg. 7, Nr. 1, 2, 3.
Göttingen, K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachr. für 1892.
Göttingen, Königl. Sternwarte. Astronomische Mittheilungen, erster Theil 1869.
Greifswald, Naturwissenschaftl. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mittheilungen, Jahrg. 24. 1892.
Halle a. S., K. Leopoldinische-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Heft XXIX, Nr. 3, 4, 5, 6.
Hamburg, Naturwissenschaftl. Verein. Abhandl. Bd. XII, Heft 1.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, Bericht vom April 1889 bis Nov. 1892.
Heidelberg, Naturhistorisch-Medizinischer Verein. Verhandlungen, N. Folge, Bd. V, Heft 1.
Leipzig, K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen, Bd. XIX; Berichte für 1893, Nr. 1.
Leipzig, Astronom. Gesellsch. Vierteljahrsschr. Jhrg. 27, Heft 4.
Leipzig, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift, Bd. 65, Heft 6.
München, K. Bairische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte für 1893, Heft 1.
München, Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, Bd. IX. Heft 1; Bd. VIII, Heft 2, 3.
Osnabrück, Naturwisssenschaftl. Verein, Jahresber. 9, 1891/92.
Reichenberg, Verein der Naturfreunde, Mittheilungen, Jahrg. 24.
Strassburg, Société des Sciences etc. de la Basse-Alsace. Tome XXVII, fasc. 3—5.
Würzburg, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte für 1892, Nr. 1—10.

Oesterreich.

Brünn, Naturforschender Verein. Verhandlungen, Bd. XXX, H. 4.
Brünn, Meteorologische Commission. Bericht X.
Graz, Verein der Aerzte in Steiermark. Mittheilungen, Bd. XXIX für 1892.
Klausenburg, Siebenbürgischer Museumverein. Ertesito 1893, Vol. XVIII.
Krakau, Akademie der Wissenschaften. Anzeiger für 1893, März, April, Mai.
Leipa, Nordböhmischer Excursions-Club, Jahrg. 16, Heft 1.
Prag, K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte für 1892. Jahresbericht für 1892.
Prag, Deutscher Polytechniker-Verein in Böhmen. Vierteljahrsschrift, Jahrg. XXIV, Heft 4.
Wien, K. K. Naturhistor. Hofmuseum. Annalen, Bd. VII, Nr. 3, 4.
Wien, K. K. Geologische Reichsanstalt. Verhandlungen für 1893, Nr. 2, 3, 4. 5.
Wien, K. K. Geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XLII, Heft 3, 4.
Wien, Verein z. Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften, Bd. XXXII mit Nachtrag.
Wien, Entomologischer Verein. Jahresbericht III für 1892.

Holland.

Harlem, Musée Teyler. Archives, II. Serie, Vol. IV, Part. I.
Harlem, Société Hollandaise des Sciences. Oeuvres complètes de Ch. Huygens, Tome V.

Dänemark, Schweden, Norwegen.

Lund, Universitatis Lundensis, Acta, Tome XXVIII.
Stockholm, Soc. Entomologique. Tidskrift. Arg. 13, Häft 1—4.
Trondhyem, K. Norske Videnskabernes Selskabs. Skrifter. 1891.
Tromsoe, Museum Aarshefter 15. Arsberetning for 1890, 1891.

Frankreich.

Angers, Soc. d'Etudes Scientifiques. Bulletin, Année XXI. 1891.
Besançon, Société d'Emulation du Doubs. 1869, 1872—76, 1883, 1890, 1891.
Béziers, Soc. d'Etude des Sciences Naturelles. Bulletin, Vol. XIV.
Cherbourg, Société Nationale des Sciences Naturelles. Mémoires, Tome XXVIII.

Dijon, Acad. des Sciences, Arts etc. Mémoires, IV. Serie, Tome III.
Lyon, Soc. d'Anthropologie. Bulletin, Tome XI, Nr. 1.
Montbéliard, Société d'Emulation. Mémoires, Vol. XXI. fasc. 2.
Montpellier, Académie des Sciences et Lettres. Section des Sciences, Tome XI, Nr. 3; Sect. Médecine, Tome VI, Nr. 2, 3.
Paris, Société Géologique de France. Compte Rendu 1893, Nr. 6, 7, 9, 12. Bulletin, 3. Serie, Tome XX, Nr. 2, 4.
Paris, Société Mathématique de France, Tome XXI, Nr. 3, 4.
Paris, Société de Biologie. Comptes Rendus, IX. Serie, Tome V, Nr. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Belgien.

Bruxelles, Société Malacologique de Belgique. Annales, Tome XV, 1880, fasc II.
Bruxelles, Société Royale Malacologique de Belgique, IV. Serie Tome VI, 1891 und Procès-Verbal de VII, 1891 bis IX 1892.
Bruxelles, Soc. Belge de Microscopie. Année XIX, Nr. 5, 6, 7.

England, Schottland, Irland.

Cambridge, Cambridge Philosoph. Society. Proceedings, Vol. VIII, Part 1.
Dublin, Royal Irish Academy. Transactions, Vol. XXX, part 1, 2.
Liverpool, Biological Society, Proceedings und Transactions 1886—92, Vol. 1—6.
London, Royal Society. Proceedings, Vol. LII Nr. 320; Vol. LIII, Nr. 321, 322.
London, British Association for the Advancement of Science. Report 1892.
London. Zoological Soc. Proceedings 1892, Part IV; 1893 Part 1.
„ „ „ Transactions, Vol. XIII, Part. V, VI.
London, R. Microscopical Society. Journal 1893, Part 2.
London, Mathematical Society. Vol. XXIV, Nr. 455—459.
London, Royal Geographical Society. Journal, Vol. I, Nr. 4, 5, 6.
Manchester, Literary und Philosophical Society. IV. Serie, Vol. VI, Vol. VII, Nr. 1.

Italien.

Catania, Accademia Gisenia di Scienze Naturali. Atti, Serie IV, Vol. IV, V und Bullettino Nr. 30—32.
Napoli, Accademia delle Scienze Fisiche & Matematiche. Serie 2ª, Vol. VI, fasc. 1, 2, Vol. VII, fasc. 3, 4, 5.

Pisa, Società Toscana di Scienze Naturali, Atti, Vol. VIII, febbraio/marzo 1893.
Roma, Reale Accad. dei Lincei. Atti, V. Serie, I. Semestre, Vol. II. Nr. 6, 7, 8, 9.
Roma, Società Romana per gli Studi Zoologici. Bolletino, Vol. II, Nr. I—III.

Spanien, Portugal.

Lisboa, Sociedade de Geographia. 11. Serie, Nr. 6—8.
Lisbonne, Direction des travaux géologiques du Portugal. Description, Liv. I.

Russland.

Kasan, Société Physico-Mathématique, II. Serie, Tome II, Nr. 2.
Moscou, Société Imperial des Naturalistes, 1892, Nr. 4.
Odessa, Société des Naturalistes de la Nouvelle-Russie. Tome XVII, Part. II, III.
Riga, Industrie-Zeitung, Jahrgang XIX, Nr. 3—9.
St. Petersburg, Comité Géolog. Bulletin XI, Nr. 5—8 & Suppl. XI.
„ „ „ Mémoires, Vol. XII, Nr. 2.
„ „ „ Verhandlungen, II. Ser. Bd. XXIX.

Nord-, Central- und Südamerika.

Albany, University of the State of New York. Report for 1890.
Baltimore, American Chemic. Journal, Vol. 1—5 & 8—13.
Boston, Society of Natural History. Proceedings Vol. XXV.
„ „ „ „ „ Memoirs Vol. IV, Nr. X.
Cambridge, Museum of Comparative Zoology. Bulletin, Vol. XVI, Nr. 12. Vol. XXIV, Nr. 3.
Chicago, A Semi Quarterly Magaz. of Geol. Journal, Vol. I, Nr. 1.
Cincinnati, Society of Natural History. Journal, Vol. XV, Nr. 3, 4.
Cordoba, Academia Nacional de Ciencias. Boletin, Vol. VIII, IX.
„ „ „ „ „ Actus, Tomo II, Part. 1. Tomo III, Part. 2.
Lawrence, University of Kansas, Journal Vol. I, Nr. 4.
Lincoln, Univers. of Nebraska, Annual Rep. I—IV, V, VI, 1888—92.
„ „ „ „ Bulletin, Vol. V, Nr. 12-15, 24-27, 29.
„ „ „ „ Studies, Vol. I, Nr. IV,
Mexico, Sociedad „Antonio Alzate“. Memorias, Tome VI, Nr. 7, 8.
Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota. Bulletin, Nr. 7.

New Haven, Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions, Vol. VIII, Part 2, Vol. IX, Part 1.
New York, Academy of Sciences. Transactions, Index zu Vol. XI.
Philadelphia, Academy of Natural Sciences. Proceedings for 1892, Part II, III.
Philadelphia, Wagner Free Institute of Science. Transactions, Vol. 3, Part II.
Rochester, Rochester Academy of Science. Proceedings, Vol II, Brochure I.
Salem, Americ. Assoc. for the Advancement ot Science. Proceed.

Vol. XXII,	XXIII,	XXVIII,	XXXII,	XXXVIII,	XLI
1873	1874	1879	1883	1889	1892.

Santiago, Société Scientifique de Chili. Actes, Tome I. 1891, Tome II, Liv. 3.
Washington, Smithsonian Institution. Report for 1890.
Washington, Smithsonian Institution. Bureau of Ethnology. Report VII = 1885/86.
Washington, Smithsonian Institution. Bibliography, 1892.
Washington, Department of the Interior. Contributions, Vol. VII.
Washington, U. S. Department of Agriculture. Bulletin, Nr. 3.

Indien.

Batavia, Nederlandsch Indische Regeering. Regenwaarneminger, for 1891.
Batavia, Magnetical and Meteorological Observatory. Observations, Vol. XIV. 1891.
Calcutta, Geological Survey of India. Memoirs, Vol. XVI, Part 1, Vol. XXVI, Part 1.

Japan.

Tokyo, College of Science. Journal, Vol. VI, Part I.

Australien.

Sydney, Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings, Vol. XXVI. 1892.

C. Anschaffungen.

Academien und Allgemeines.

Archiv für Naturgeschichte. Jhrg. 59, Bd. I, Heft 2.
Zeitschrift für Wissenschaftliche Mikroskopie, Band IX, Heft 4.
Mittheilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel, Bd. 10, H. 4.

Biologisches Centralblatt, Bd. XIII, Nr. 6—12.
Archives Italiennes de Biologie. Tome XIX. fasc. I, II.
Lund, Université de Lund. Accessions-Katalog 7. 1892.
Philosoph. Magaz. and Journ. of Science. Vol. 35, Nr. 215, 216, 217.
Science, Nr. 525, 527—539.
American Naturalist, Vol. XXVII, Nr. 316—318.
American Journal of Science, Vol, XLV, Nr. 267—270.
Quarterly Journal of Microscop. Science, Vol. XXXIV, Part 4.

Astronomie und Meteorologie.

Astronomische Nachrichten, Bd. 132, Nr. 3157—3170.
Meteorologische Zeitschrift, 1893, Nr. 3—6.
Publicationen des Astrosphysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Bd. VIII, 4. Stück. Nr. 30.

Botanik.

Annals of Botany. Vol. VII, Nr. XXV.
Annales des Sciences Natur. Botanique. VII. Serie, Tome XVI, Nr. 2, 3, 4.
Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Vol. XI, Part. 2.
Bulletin de la Société Botanique de France. II. Série, Tome XIV, Part. 1, 2, XV,. C. R. 6.
Deutsche Botanische Monatsschrift, Jahrg. XI, Nr. 2, 3.
Engler & Prantl, Die Natürl. Pflanzenfamilien. Lief. 81—85.
Jahrbücher f. Wissenschaftl. Botanik. Bd. XXV, Heft 1.
Journal de Botanique. Année VII, Nr. 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Parlatore, Flora Italiana. Vol. VII, Part 2.
Rabenhorst, Kryptogamenflora. IV. Bd., II. Abth., Liefrg. 22.

Geographie, Anthropologie, Ethnographie.

Archiv für Anthropologie, Bd. 21, Heft 4.
Archivio per l'Antropologia e la Etnologia, Vol. XXII, fasc. 2, 3.
Internationales Archiv für Ethnographie, Bd. VI, Heft 1, 2 und Suppl. zu Bd. V.

Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie.

Abhandlungen, Palaeontographische, Bd. VI, Heft 2.
Annales des Mines. IX. Serie, Tome III, Liv. 3, 4, 5.
Bulletin de la Soc. Géolog. de France, III. Série, Tome XX, Nr. 5. C R Nr. 11.
Geological Magazine, Vol. X, Nr. 346, 347, 348.

Mittheilungen, Mineralogische und Petrographische, Bd. 13, H. 3.
Neues Jahrb. für Mineralogie etc., 1893, Bd. I, Heft 3, Bd. II, H. 1.
Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLIX, Part 2.
Zeitschrift f. Krystallographie & Mineralogie, Bd. 21, Heft 3, 4.

Mathematik.

Archiv d. Mathematik und Physik. II. Reihe, Theil 12. Heft 1.
Journal f. Reine und Angewandte Mathematik. Bd. 111, Heft 3, 4.
Journal de Mathém., Pures & Appliquées, IV. Série, Tome IX, fasc. 1, 2.
Oeuvres Complètes de Laplace, Tome VII, VIII.
Quarterly Journal of Mathematics, Nr. 103.
Messenger of Mathematics. Vol. XXII, Nr. 10.

Physik und Chemie.

Annalen der Physik und Chemie für 1893, Nr. 4, 5, 6, 7.
Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, 1893, Nr. 4, 5.
Annalen der Chemie. Bd. 274, Heft 2, 3, Bd. 275, Heft 1, 2, 3.
Annales de Chimie et de Physique, VI. Série, 1893, Nr. 4, 5, 6.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1888, Heft 7.
Journal de Physique. III. Série, Tome II, Nr. 3, 4, 5, 6.
Zeitschrift für Physikalische Chemie. Bd. XI, Heft 3, 4, 5, 6.

Zoologie, Anatomie, Physiologie.

Annales des Sciences Naturelles, Zoologie. VII. Série, Tome XV, Nr. 1, 2, 3.
Archiv für Mikroscopische Anatomie, Bd. 41, Heft 2, 3.
Archiv f. d. Gesammte Physiologie, Bd. 54, Heft 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
Archives de Zoologie Expér., III. Série, Tome I, Nr. I und II. Série Suppl. zu Tome V.
Transactions of the London Entomolog. Society for 1892, Part. V, 1893, Part. I.

[Hans Schinz.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

465) Dass der ausgezeichnete Professor Simon Newcomb in Washington für seine vielfachen Untersuchungen in einem gewissen „John Maier oder Meyer“ einen gewandten Hülfsrechner und Mitarbeiter besitze, war mir längst bekannt; aber erst in

der neuesten Zeit entpuppte sich für mich dieser inzwischen verstorbene Assistent als ein „Johannes Meyer von Meilen bei Zürich" und ich halte es von Interesse, für weitere Kreise hier mitzutheilen, was ich hierauf über diesen um die exakten Wissenschaften nicht unverdienten Landsmann in Erfahrung bringen konnte.[1]) — Am 23. April 1839 zu Meilen geboren, hatte Johannes Meyer das Unglück, seinen wackern Vater, den allgemein beliebten und ziemlich wohlhabenden Friedensrichter Joh. Meyer, schon im Spätjahr zu verlieren, so dass die Erziehung des lebhaften und etwas eigensinnigen Knaben der Mutter, Anna Haab, nicht leicht werden mochte. Nachdem er die Primar- und Sekundarschule seines Heimatortes mit Erfolg besucht, daneben in seinen Freistunden Schiffe und allerlei kleine Maschinen konstruiert und überhaupt grosse Handfertigkeit gezeigt hatte, wäre er gerne bei einem Mechaniker in die Lehre getreten, aber sein Vormund bestimmte ihn für die kaufmännische Carrière, schickte ihn noch für einige Zeit in die obere Industrieschule in Zürich und liess ihn sodann als Lehrling in ein Seidengeschäft in Stadelhofen eintreten, wo man sehr zufrieden mit ihm war und ihn rasch avancieren liess, so dass er auf dem besten Wege zu einer sorgenfreien Existenz stand. Leider verscherzte jedoch der junge Mann dieselbe — trat schon 1860, sobald er majorenn geworden war, aus dem Geschäfte, — steckte sein kleines Vermögen in einen Cigarrenhandel, — verheirathete sich mit der ebenfalls noch blutjungen Theodora Georgine Freitag von Riesbach[2]), welche ihm im folgenden Jahre einen Sohn Heinrich gebar, — und brachte es binnen Kurzem so weit, dass er sich nicht mehr anders zu helfen wusste, als die Seinen zu verlassen, um in Amerika, wo damals der grosse Krieg im Gange war, sein Glück zu versuchen. An-

[1]) Ich benutze namentlich die Aufschlüsse, welche Herr Pfr. Wissmann von einem Schulkameraden Meyer's, dem Herrn Gemeindschreiber Hochstrasser in Meilen, für mich erhielt, — und sodann einen mir von Freund Gould, welchen ich ebenfalls ersucht hatte, mir Beiträge zu sammeln, mitgetheilten Brief, welchen ihm Newcomb am 27. Februar 1893 in Sachen schrieb. — [2]) Sie war 1841 geboren und starb 1874 nach langwieriger Krankheit, ausser dem Sohne Heinrich noch eine 1867 geborene Tochter

fänglich schien ihm dies einigermassen zu gelingen, indem er bei der nordamerikanischen Marine als Civilingenieur Verwendung fand; als er aber nach beendigtem Kriege nach dem Norden zurückfuhr, erlitt er Schiffbruch, — verlor seine kleine Habe, — wurde krank, — und musste schliesslich froh sein, sich durch Hülfe des Generalkonsuls Hitz die Rückkehr nach der Schweiz ermöglicht zu sehen. — Um sich und seiner Familie Brod zu verschaffen, eröffnete nun Meyer in Riesbach eine kleine mechanische Werkstätte, und es wäre ihm wohl, bei seiner grossen Geschicklichkeit und dem ihm vom Polytechnikum und andern Anstalten entgegengebrachten Zutrauen, bald gelungen, sich durch fleissige Arbeit eine erträgliche Existenz zu gründen, wenn ihn nicht der Erfinder-Teufel von jener abgezogen hätte[3]); so kam er wieder in ökonomische Verlegenheiten, welche sich noch mehrten, als seine Frau von einer unheilbaren Krankheit heimgesucht wurde, und es bildet einen schwarzen Punkt in seinem Leben, dass er nicht die Kraft hatte, sich aufzuraffen, sondern seine arme Frau und seine Kinder nochmals im Stiche liess und etwa 1873 in Begleitung seiner Magd, mit welcher er sodann nach dem Tode der Dulderin eine zweite Ehe einging, neuerdings nach Amerika reiste.[4]) — Wie Meyer bald nach seiner zweiten Ankunft in Amerika mit Professor Barker in Philadelphia bekannt wurde, weiss ich nicht; dagegen ist sicher, dass ihn auf dessen Empfehlung hin Dr. Henry Draper in New-York als Mechaniker anstellte und während einer Reihe von Jahren beschäftigte, — ferner dass er damals seine Freizeit zur Ausführung grösserer astronomischer Rechnungen benutzte, für welche er sich, ohne je förmlichen Unterricht in höherer Mathematik und Astronomie erhalten zu haben, durch Privatstudien befähigt hatte.[5]) Als Newcomb durch

---

Anna Barbara hinterlassend. — [3]) Meyer soll unter anderm eine neue Berglokomotive konstruiert und ein Modell derselben dem bekannten Mechaniker Riggenbach vorgewiesen haben. Letzterer theilte mir jedoch am 29. Nov. 1892 aus Olten mit, dass er sich weder an Meyer noch an ein solches Modell erinnern könne. — [4]) Ich konnte dieses für Meyer höchst charakteristische Factum nicht unterdrücken, wenn ich wahr sein wollte. — [5]) Wann Meyer

Draper von letzterer Lieblingsbeschäftigung Meyer's Kenntniss erhielt, wünschte er Proben von dessen Rechnungen einzusehen[6]), und erstaunte sodann über die Nettigkeit und Genauigkeit derselben solchermassen, dass er Meyer versprach, ihm nicht nur zeitweilig einzelne Arbeiten zu übertragen, sondern ihn bei erster Vacanz als „Assistant of the Nautical Almanac" förmlich anzustellen, was sodann 1878 auch wirklich zur Ausführung kam. Anfänglich ging nun alles vortrefflich, so dass Newcomb seine nicht geringen Erwartungen noch fast übertroffen fand und **Meyer** nicht nur die Satisfaction hatte, seinen Namen auf dem Gebiete der rechnenden Astronomie für alle Zeiten mit dem seines ausgezeichneten Meisters verbunden zu sehen, sondern auch sonst prosperierte[7]); aber leider war das Glück nur von kurzer Dauer:

---

diese Studien begann, ist mir unbekannt; doch dürfte es in den ersten Siebenziger-Jahren geschehen sein, da er bei denselben von meinem 1869—72 erschienenen „Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie" ausging, wie aus einem Briefe von Edward S. Holden, Direktor des Lick-Observatory auf Mount Hamilton in Californien, hervorgeht. Dieser Herr, welcher früher als Professor U. S. Navy in Washington lebte und ohne Zweifel Meyer persönlich kannte, schrieb mir nämlich am 28. Juli 1890, nachdem er mir zu dem eben erschienenen ersten Halbbande meines neuen Handbuches gratuliert und einen freundlichen Rückblick auf das frühere Werk geworfen hatte: „You may be interested to know that Meier who was joint author with Newcomb of Transformation of Hansen's Lunar Theory, Washington, 1880, 4[to], and who was a Capital Computer, had no other training but what he got for himself from your Handbuch." — [6]) Newcomb sagte in dem Note 1 erwähnten Briefe in Beziehung auf die erhaltene Sendung: „A number of developments were then sent me by Meier, consisting partly of the development of the true anomaly in sines of multiples of the mean anomaly to quantities of the eighth order, or higher, in the eccentricities. The work was done with such neatness and correctness that I told Dr. Draper I would like to have Meier as an assistant whenever an opening offered." — [7]) Schon im Vorberichte zu der Abhandlung „On the recurrence of Solar Eclipses with Tables of Eclipses from B. C. 700 to A. D. 2300 by Sim. Newcomb. Washington 1879 in 4 (Astron. Pap. I, 1—56)" hatte

Nach 1881, wo ihm bei gewissen Indispositionen durch seine Frau zuweilen ein Gläschen Whisky empfohlen worden war, begann nämlich Meyer sich mehr und mehr an dieses gefährliche Getränk zu gewöhnen, — liess alle Warnungen seines Vorgesetzten unbeachtet, — sank schon 1886 so tief, dass er incapabel wurde, seine Stelle weiter zu versehen, ja kaum noch einzelne Lohnarbeiten ausführen konnte, welche ihm Newcomb aus Mitleiden zuwies, — und starb am 30. Januar 1887 als Opfer seiner Leidenschaft. Wie schade um dieses Talent, das bei etwas grösserer Willenskraft noch so viel hätte leisten, — seinem Vaterlande zu immer grösserer Zierde gereichen, — und seiner Familie noch auf lange Jahre eine behagliche Existenz sichern können.[8])

Newcomb zu erwähnen: „A considerable part of the work of constructing the tables has been performed by Mr. John Maier, assistant in this office." Dann folgte die schon in Note 5 beiläufig erwähnte Hauptarbeit „A transformation of Hansen's Lunar Theory compared with the Theory of Delaunay by Sim. Newcomb aided by John Meyer. Washington 1880 in 4 (Astron. Pap. I, 57—108)" — und noch etwas später wurde die Arbeit „Formulae and Tables for expressing corrections to the geocentric place of a Planet in terms of symbolic corrections to the Elements of the Orbits of the Earth and Planet, by Sim. Newcomb assisted by John Meyer. (Astr. Pap. II, 1—48)" vollendet. — Die bessere ökonomische Lage veranlasste Meyer, auch seinen Sohn Heinrich nach Amerika kommen und im Columbia College noch weiter ausbilden zu lassen. Da derselbe ebenfalls für astronomische Rechnungen Talent zu besitzen schien, so zögerte Newcomb nicht, auch ihn in seinem Office zu bethätigen, und dass es mit Erfolg geschah, beweist die am Ende des Vorwortes zu der Abhandlung „Determinations of the Inequalities of the Moon's motion which are produced by the Figure of the Earth: A Supplement to Delaunay's Lunar Theory, by George W. Hill (Astr. Pap. III, 201—344)" beigefügte Note: By direction of Professor Newcomb Mr. Henry Meier has made a duplicate of the some what tedious computations of chapter V (Discussion of pendulum experiments)." —[8]) Was schliesslich aus Sohn Heinrich geworden ist, weiss ich nicht: Nachdem er, in der irrigen Meinung, sein Vater sei mein direkter Schüler gewesen und habe bei mir verschiedene

466) Einem in der „Schweizer Alpen-Zeitung" vom 15. Juni 1892 erschienenen „Nachruf für Hauptmann Joh. Caviezel in Sils-Maria" entnehme ich den Passus: „Im Februar 1826 geboren (irren wir nicht, so war Duvin im Lugnez sein Geburtsort), besuchte Johann Caviezel Ende der Dreissigerjahre die Kantonsschule in Chur. Er widmete sich dem Lehrerberuf und wirkte als Lehrer zuerst 1846 in Parpan; dann während 37 Wintern (bekanntlich wird in den bündnerischen Dörfern im Sommer keine Schule gehalten) in Sils-Maria. Hierauf zog er sich vom Lehrerberufe zurück und lebte noch seinen Lieblingsbeschäftigungen. So z. B. hatte er eine rechte Freude am Zeichnen nach der Natur. Ausserdem diente er der Gemeinde Sils als Civilstandsbeamter, eine Zeit lang als Gemeindevorsteher, und besorgte seit 1863 sehr gewissenhaft die meteorologische Station Sils-Maria", — und hebe noch speciell hervor, dass durch den am 17. Mai 1892 in Folge eines Herzschlages rasch und unerwartet eingetretenen Tod dieses überhaupt um die Landeskunde hochverdienten Mannes die Meteorologie unseres Landes in der That einen ihrer zuverlässigsten und einsichtigsten Beobachter verloren hat. [R. Wolf.]

Papiere hinterlegt, noch 1892 VIII 6 aus dem Nautical Almanac Office an mich geschrieben, richtete ich 1892 VIII 21 ebenfalls einige Fragen an ihn, erhielt aber keine Antwort, und erfuhr sodann aus dem mehrerwähnten Briefe von Newcomb, dass Meyer jun. bald darauf seine Stelle quittiert, ja Washington verlassen habe und gewissermassen verschollen sei. Möge ihm das traurige Geschick seines Vaters erspart bleiben.

Ueber Neocomian-Versteinerungen
aus dem Somali-Land

von

Professor **C. Mayer-Eymar.**

Einleitung.

Die Versteinerungen führenden Schichten des Néocomien beginnen erst tief im Innern des Somalilandes. Geht man im Norden vom Golf von Aden aus, so überschreitet man zunächst ein über den Meeresspiegel gehobenes Korallenriff, das sich bis zum Fusse der aus Urgebirge bestehenden, ansehnlichen Höhenzüge, Ausläufer des abessinischen Hochlandes, erstreckt. Jenseits dieses Küstengebirges dehnt sich eine weite, nur wenige hundert Meter über dem Meere gelegene Ebene aus, welche bis in die Gegend von Warandah reicht. Dieselbe besteht aus rostig anwitterdem Porphyr. Von dem Thale des Tug, der sich bei Faf verliert, erheben sich dann Berge und Plateaux bis zu 400 und 500 Meter, welche ziemlich steil zum Thale des Webi abfallen. In ihren horizontal gelagerten Schichten finden sich an einzelnen Stellen Fossilien häufig.

Die ergiebigste Stelle, von welcher die hier beschriebenen Arten herrühren, fand sich an einem Abhange, im Thale des mittleren Webi, im Lande der Abdallah, etwa eine Tagereise in nordöstlicher Richtung vom Webi-Ufer entfernt, also westlich zwischen Faf und Barri und in einer Höhe von zirka hundert Meter.

Auch in den gegenüberliegenden Steppen, zwischen dem Webi- und dem Djuba-Thale, finden sich vereinzelt Ammoniten. Professor Conrad Keller.

Stratigraphische Resultate der Bestimmungen.

Die von Kollege C. Keller gesammelten Versteinerungen scheinen aus zwei verschiedenen Schichten derselben Stufe zu stammen, wovon die eine aus einem weisslichgelben, mittelharten und brüchigen, mergeligen Kalke voller Ammoniten, worin die Conchylien-Schalen in weichen Ocker umgewandelt sind, besteht, während die andere, woraus die aufgelesenen, losen Sachen stammen, bei gleicher, weisslicher Farbe, kieseliger und härter zu sein scheint.

Aus dem Mergelkalke, voll Hoplites somalicus, gelang es mir noch, die Gervillea Vogeli in einem Exemplare, den Mytilus aequatorialis in einem Exemplare, die Lacuna somalica in mehreren Exemplaren, den Chenopus acutus in drei Exemplaren und den Hoplites Champlioni in einem Exemplare herauszuschlagen, während die weiteren H. Rothi und Ruspolii, auch dem Gesteine nach, offenbar aus derselben Schicht stammen. Wenn nun auch von diesen acht Arten bloss eine, der Chenopus, schon aus dem Neocomian bekannt war (und nicht auch aus dem [oberen] Valenginian, wie Pictet auf der Tafel irrthümlich angiebt), so spricht daneben die nächste Verwandtschaft dreier der vier Hopliten mit solchen des sog. Barrèmien und die Aehnlichkeit des Mytilus mit dem freilich höher hinauf gehenden, aber doch vorherrschend neocomian'schen M. aequalis ent-

schieden für Neocomian und nicht etwa für unteres Urgonian oder gar Aptian.

Was die, nach Professor Keller's mündlicher Mittheilung, in der Nähe dieser an einem Bache anstehenden Ammoniten-Schicht, als lose Stücke aufgelesenen, weiteren sieben Arten betrifft, so finden sich Toxaster Collegnoi, Arca Gabrieli und Pholadomya Picteti (wahrscheinlich) ebenfalls im europäischen Neocomian, während ferner die zwei Pygaulus dem gleich alten P. tunisianus, die Pleurotomaria aber nicht nur mit der obervalenginian'schen Pl. Jaccardi, sondern auch mit den neocomian'schen Pl. Gossei und Neocomensis nahe verwandt sind. Es liegt daher auf der Hand, dass diese zweite Ablagerung, mit Küstenfacies, ebenfalls dem Neocomian angehöre.

Da aber die Neocom-Stufe, wie bekannt (und nach meinem Stufengesetz, wie alle Stufen überhaupt) aus zwei Unterstufen besteht, nämlich aus dem Hauterivon unten und dem Cruasin oder Barrèmien oben, so frägt es sich schliesslich, ob unsere zwei Schichten die ganze Stufe vertreten, oder, wenn nicht, welcher Unterstufe sie angehören. Ich glaube nun, dass ihre Faunulen vollkommen genügen, um diese Frage zu beantworten.

Was nämlich zuerst die Hopliten-Schicht betrifft, so hat sie ja auch gar nichts mit der Cephalopodenfacies des unteren Neocomian der Provence etc. und überhaupt nur eine Art, den Chenopus, mit der Unterstufe gemein. Dafür erweisen sich ihre Hopliten als mit solchen des Barrèmien nächst verwandt und, wie diese, als Mutationen des H. Roubaudi, aus dem unteren Neocomian, welche den Uebergang zu Aptian- oder Albian-Hopliten bilden.

Dazu kommt noch die Gervillea mit ihrer nahen Verwandtschaft mit zwei Urgonian- oder Aptian-Arten. Es ist daher diese erste Schicht ohne Zweifel als stratigraphisch und so zu sagen ursächlich ident mit der Cephalopoden-Facies oder Barrèmien des oberen Neocomian zu betrachten.

Und nun erst die Schicht, aus welcher die losen Stücke stammen! Was hat sie mit der atlantischen oder Seeigel- und Bivalven-Facies des unteren Neocomian gemein? Arca Gabrieli und wahrscheinlich Pholadomya Picteti. Da aber erstere Art auch im oberen Neocomian der Alpen vorkömmt, so beweist sie nichts. Dafür nun sprechen der Toxaster Collegnoi, die zwei Pygaulus, welche Gattung erst im oberen Neocomian auftritt und die jüngere Delphinula laut und deutlich gegen die Zugehörigkeit ihres Lagers zum unteren Neocomian. Andrerseits bezeugen, wie gesagt, die Arca, die Pholadomya und die Pleurotomaria, gegen die einzige Delphinula, für das Neocomian-Alter ihres Muttergesteines. Wir können daher dieses ohne Bedenken ebenfalls als oberes Neocomian betrachten, um so mehr, als es sich petrographisch nur durch etwelchen Sandzusatz von der Hopliten-Schicht unterscheidet. Und da immerhin eine Ueberlagerung der einen Schicht durch die andere vorhanden sein muss, so haben wir wohl schliesslich anzunehmen, dass die Seeigel-Schicht zum oberen Theil der Unterstufe gehöre und also zu einer Zeit abgelagert wurde, wo das dortige Ufermeer, der Regel gemäss, wieder seichter, ihr Grund sandiger geworden, wodurch die normale Facies der Unterstufe auf der nördlichen Hemisphäre auch hier wieder zur Ausbildung kam.

Beschreibung der Arten.

Arten aus der Ammoniten - Schicht.

Gervillea Vogeli M.-E. — Tafel I, Figur 6.

Testa parva, angusta, valde obliqua, leviter arcuata, antice subacuta, postice fere perpendiculariter truncata. Umbo brevis, obtusiusculus. Ala antica brevissima, altera longa, angustiuscula, striis incrementi oblique sulcata. Superficies plana, striis incrementi tenuibus, in dorsi medio angulum obtusum efformantibus. — Long. 30, lat. cum ala 12, postice 8 mm.

Schale klein für die Gattung, schmal, sehr schief und leicht gebogen, vorn etwas spitzig, hinten fast senkrecht abgestutzt. Wirbel kurz und etwas stumpf. Vorderflügel sehr klein, hinterer sehr lang, etwas schmal, durch die Anwachsstreifen schief gefurcht. Oberfläche flach, mit feinen, in der Mittellinie stumpfeckig gebogenen Anwachsstreifen bedeckt.

Diese Muschel steht der G. linguliformis Forb., emend., aus dem unteren Urgonian und dem unteren Aptian, sehr nahe, was Form und Grösse betrifft; sie unterscheidet sich in der That von ihr fast nur durch ihre stärkere Krümmung und durch die Richtung der Anwachsstreifen. Sie ähnelt aber auch sehr der G. Michaillensis, aus dem unteren Urgonian, denn es trennen sie von dieser nur ihre stärkere Krümmung und der nicht kantige Rücken. Da sie so ein Mittelglied zwischen beiden Arten und wahrscheinlich deren Stammform bildet, kann sie nur als eigene Species betrachtet werden, obwohl sie erst durch eine Klappe vertreten ist.

Mytilus (Modiola) æquatorialis M.-E. — Tafel I, Figuren 7, 8.

Testa subparva, irregulariter subelliptica, leviter arcuata, lævigata, maxime inæquilateralis. Umbo terminalis, tumidiusculus, obtusus. Superficies carina obtusa, leviter arcuata, inæqualiter bipartita; pars inferior minor, valde declivis et leviter concava. Margo anticus angustus, rotundatus; superior late arcuatus, paulo ante medium obtuse angulatus; posticus rotundatus; inferior in medio leviter sinuosus. — Long. 24, lat. 12 mm.

Die etwas kleine Schale ist unregelmässig und kurz elliptisch, leicht gebogen, glatt, äusserst ungleichseitig, indem der Wirbel ganz endständig sich wölbt. Von diesem zieht sich im flachen Bogen eine stumpfe Kante gegen den unteren Theil des Hinterrandes. Der so abgetrennte, kleinere Theil der Klappe ist stark abschüssig und leicht konkav. Die Vorderseite ist stark verschmälert, am Ende gerundet. Der Oberrand zeigt sich mässig gebogen und etwas vor seiner Mitte stumpfeckig. Der Hinterrand ist schön abgerundet, der Unterrand in der Mitte leicht eingezogen.

Da diese Art dem in der unteren Kreide so verbreiteten M. aequalis nahe steht, so bin ich bei ihrer ersten Besichtigung geneigt gewesen, sie einfach diesem zuzutheilen; allein die baldige Wahrnehmung, dass sie dicker, herzförmiger sei und dass ihre Rückenkante nicht über die Mitte der Schale laufe, hat mich eines Besseren belehrt und zur Aufstellung einer neuen Art geführt.

Lacuna somalica M.-E. — Tafel I, Figuren 10, 11.

Testa parva, subovata, striis incrementi in dorso rectis, ad suturam leviter retroarcuatis striisque spirali-

bus confertissimis instructa. Anfractus circiter sex, velociter increscentes, convexi, ad suturam leviter depressi; ultimus magnus, duas tertias totae longitudinis paulo superans, globulosus. Umbilicus semi-infundibuliformis. Apertura magna, paulum obliqua, superne angulosa. Labrum leviter incrassatum. — Long. 11, lat. 8 mm.

Die kleine Schale ist unregelmässig eiförmig, scheinbar glatt, weil nur mit feinen, auf dem Rücken der Windungen geraden, in der Nähe der Naht leicht rückwärts buchtigen Anwachsstreifen und mit äusserst feinen und gedrängten Spiralstreifen bedeckt. Windungen ungefähr zu sechs, rasch anwachsend, gewölbt, an der Naht leicht abgeflacht. Letzte Windung gross, etwas mehr als Zweidrittel der Schalenlänge ausmachend, ziemlich stark gewölbt. Nabel halb-trichterförmig. Mündung gross, wenig schief, oben leicht eckig. Freier Mundsaum äusserlich leicht verdickt.

Wenn ich auch nicht genau sagen kann zu welcher der vielen Untergattungen des grossen Genus Lacuna gegenwärtige Art gehöre, wegen der unvollkommenen Erhaltung der acht gefundenen Exemplare, so ist mir wenigstens ihre generische Stellung nicht zweifelhaft, da jene Individuen zusammen alle nothwendigen Merkmale der Gattung vereinigen. Interessant, ja merkwürdig ist die grosse Häufigkeit der Art inmitten von Ammoniten-Haufen.

Chenopus acutus Orb. (Rostell.). — Tafel II, Fig. 4.

1843. Rostellaria acuta Orb., Pal. franç., terr. crét., vol. 2, p. 298.

1864. Aporrhais acutus Pict. et Camp., S[te] Croix, vol. 3, p. 597, t. 93, f. 1.

Grösse, Gestalt und Verzierungsweise der vorliegen-

den zwei Exemplare und eines Fragmentes der letzten Windung eines Chenopus passen zu gut auf diese für das Neocomian bezeichnende Species, als dass meine Bestimmung irrig sein könnte. Die Art variirt, scheint es, ziemlich, sowohl was die Zuspitzung des Gewindes, als was die Gedrängtheit der Rippen betrifft. Uebrigens habe ich unter der Loupe die von d'Orbigny citierten Längswülste auf den ersten Windungen bei einem meiner zwei Exemplare beobachtet.

Hoplites Champlioni M.-E. — Tafel II, Figuren 8, 9.

Testa subrotiformis. Anfractus circiter octo, vix per quartam partem involuti, inde angusti, ad suturam abrupti, in lateribus complanati, prope dorsum leviter compressi, in dorso latiusculi et leviter depressi. Costae leviter bisinuosae, crassulae, rotundatae, ad suturam ac dorsum leviter nodosae, cum costa in medio lateris evanescente alternantes, intersticiis bis vel ter angustiores, in dorso leviter pronae, a sulco dorsali lato vix affectae. — Diam. 50—60, alt. ult. anfr. 22, crass. ej. 14 mm.

Schale fast radförmig, aus wenigstens acht, einander kaum zu einem Viertel überdeckenden Windungen bestehend, welche gegen die Naht steil abfallen, auf den Seiten flach sind und erst unmittelbar am ziemlich breiten, etwas abgeflachten Rücken sich etwas verschmälern. Sie sind mit etwas dicken, gerundeten, in der Nähe der Naht und des Rückens leicht knotigen, schwach doppeltgebogenen Rippen geziert, welche, wie die kurze, gleich starke Zwischenrippe, doppelt bis drei Mal so breite Zwischenräume zwischen sich lassen und, von einer ganz seichten, breiten Furche kaum afficiert, bei schwacher Biegung nach vorn, über den Rücken gehen.

Wie man sieht, unterscheidet sich dieser Ammonit von d'Orbigny's Hoplites consobrinus (welchen Pictet als eine ganz gute Art erklärt) nur durch seine Dicke, seinen breiten, abgeflachten Rücken und die Spur einer Längsfurche darauf. Dass aber vorliegendes Bruchstück, welches die Art einzig darstellt, zu H. somalicus als varietas senilis gehöre, scheint mir höchst unwahrscheinlich, schon wegen der vielen kleinen Unterschiede im Bau beider Arten, dann auch, weil ja die Ammoniten durchwegs im Alter flacher sind als in der Jugend und nicht umgekehrt.

Dem Andenken des, so viel ich weiss, ersten Besuchers des Sultanats Wadai gewidmet.

Hoplites Rothi M.-E. — Tafel II, Figur 7.

Testa disciformis. Anfractus circiter septem, per quartam partem involuti, ad suturam subabrupti, in lateribus plano-convexi, dorsum versus compressi. Dorsus angustus, paulum depressus. Costae crassae, paulum sinuosae, ad suturam intersticiis paulo angustiores, dorsum versus plus minusve distincte bifurcatae ac crebrae, in dorso leviter pronae, a sulco dorsali angusto leviter affectae. — Diam. circ. 60, alt. ult. anfr. 21, crass. ej. 15 mm.

Schale scheibenförmig, aus wohl sieben, einander zu einem Viertel überdeckenden Windungen bestehend, welche gegen die Naht mässig steil abfallen, sehr flachgewölbt sind und gegen den schmalen, wenig abgeflachten Rücken sich verschmälern. Sie sind mit dicken, ein klein wenig sichelförmigen Rippen geziert, welche auf der Nahtseite wenig schmäler als ihre Zwischenräume, gegen den Rücken wärts mehr oder weniger deutlich gegabelt und daher gedrängt, auf dem Rücken aber leicht nach vorn gebogen

sind und von der schmalen Rückenfurche nur leicht afficiert werden.

Von H. macilentus, so viel ich weiss, ihrem nächsten Verwandten, unterscheidet sich diese neue Art durch ihre Dicke, ihre dicken Rippen und die schwache Rückenfurche. Die sie vertretende Hälfte der letzten Windung zeigt auch im Abdruck der vorletzten gedrängtere Rippen als H. somalicus.

Dem um die Wissenschaft und die Zürcher paläontologischen Sammlungen hochverdienten Sammler der Wirbelthier-Fauna des unteren Sicilian's *) der Pampa's gewidmet.

Hoplites Ruspolii M.-E. — Tafel II, Figuren 10, 11.

Testa disciformis, compressa. Anfractus circiter octo, angusti, per quintam partem involuti, ad suturam fere perpendiculariter derupti, in lateribus fere complanati, dorsum versus oblique compressi. Dorsus angustus, inter costas rotundatus. Costae simplices, angustae et secantes, in lateribus rectae vel vix sinuosae, intersticiis dimidio angustiores, ad suturam obtusangulae, prope dorsum leviter geniculatae, validiores, in angulo spinosae, in dorso erectae, leviter pronae, a sulco dorsali latiusculo leviter affectae, bispinosae. — Diam. circiter 35, alt. ult. anfr. 15, crass. ej. 11 mm.

Schale scheibenförmig, ziemlich flach, mit wohl acht Windungen, welche Allem an nur zu einem Fünftel umfassend waren. Letzte Windung fast senkrecht zur Naht abfallend, auf den Seiten fast flach, dem Rücken zu schief

*) Siciliano, Doderlein, 1878 = Arnusien, M.-E., 1881 = Villafranchiano, Sacco, 1886.

verschmälert. Rücken schmal, zwischen den Rippen abgerundet. Rippen einfach, schmal und scharf, auf den Seiten gerade oder fast, nur halb so breit als ihre Zwischenräume, über der Naht stumpfeckig, in der Nähe des Rückens leicht geknickt und nach vorn gebogen, stärker, im Knickungswinkel dornig, auf dem Rücken stark hervorragend und leicht nach vorn gebogen, von der schmalen Rückenfurche leicht afficiert und daher diese als zwei Dornen begrenzend.

Wir haben hier den Vorläufer im Neocomian gewisser Albian-Hopliten mit einfachen Rippen (H. regularis, tardefurcatus), oder mit über den Rücken setzenden Rippen (H. Michelini, Raulini). Die neue Art ist sehr leicht kenntlich an ihren einfachen, scharfen und nicht gedrängten Rippen und an ihren vier Dornenreihen. Leider ist sie annoch erst durch das vorliegende Bruchstück vertreten.

Hoplites somalicus M.-E. — Tafel II, Figuren 5, 6.

Testa subdisciformis, compressiuscula. Anfractus circiter septem, per tertiam partem involuti, ad suturam paulum abrupti, prope suturam crassiores, dorsum versus sensim attenuati, in dorso obtuse angulati, depressi. Costae in primis anfractibus tenues et crebrae, in ultimo velociter increscentes et sensim inter se distantiores, validiusculae, leviter flexuosae, plus minusve mature bifurcatae vel dorsum versus cum costa breviore alternantes, ad suturam leviter eminentiores, ad dorsum paulum incrassatae et planatae, in dorso leviter pronae, sulco angustiusculo, sensim humiliore, divisae et in angulo nodoso-spinosae. — Diam. 40, alt. ult. anfr. 14, crass. ej. 10 mm.

Schale annähernd scheibenförmig, etwas flachgedrückt,

aus wohl sieben Windungen bestehend. Diese sind zum dritten Theile umfassend, über der Naht, gegen welche sie mässig steil abfallen, am dicksten, gegen den Rücken allmählich verschmälert, am Rücken stumpfkantig und auf diesem abgeflacht. Rippen auf den ersten Windungen dünn und gedrängt, auf der letzten rasch anwachsend und allmählich entfernter von einander, ziemlich kräftig, leicht sichelförmig, mehr oder weniger früh gegabelt, oder, mehr gegen den Rücken, mit einer Zwischenrippe alternierend, über der Naht etwas höher, zunächst am Rücken etwas dicker und leicht abgeflacht, auf dem Rücken aber, über welchen sie unter einer schwachen Biegung nach vorn setzen, durch eine etwas schmale, allmählich seichtere Furche getheilt und in der so entstandenen Kante knotig-dornig.

Diese durch zahlreiche, durchaus identische Exemplare vertretene, etwas kleine Ammoniten-Art steht genau in der Mitte zwischen H. Feraudi und H. furcatus oder Dufrenoyi. Vom ersteren, den ich in einem Exemplare aus dem oberen Neocomian von Anglès vorliegen habe, unterscheiden sie die weniger flachen Windungen, die nicht scharfeckige Rückengrenze und die Furche auf dem Rücken. Von H. furcatus, aus dem Aptian I, trennt sie hinwieder ihr weniger eingerolltes Gewinde, ihre zahlreicheren Rippen und die schmälere und seichtere Rückenfurche. Sie bildet daher mit letzterer Art den Uebergang von H. Roubaudi zu den involuten Hopliten der gleichen Gruppe (H. Deshayesi, quercifolius, Sartousi) im Albian und höher.

Die Häufigkeit dieses Hopliten im Somaliland scheint geradezu, wie man sagt, fabelhaft zu sein, denn es ent-

hielt das bei Barri geschlagene, nicht kopfgrosse Gesteinstück wohl hundert Exemplare davon.

Arten aus der oberen Schicht.

Toxaster Collegnoi Sism. — Tafel I, Figur 1.

1843. Toxaster Collegnoi Sism., Echini foss. Cont. Nizza, p. 21, t. 1, Fig. 9—11.

1857. Toxaster Brunneri Mer., in Desor, Synop, p. 354, t. 40, Fig. 2—4.

1871. Echinospatangus [1]) Collegnoi Loriol, Echin. crét. Suisse, p. 350, t. 30, Fig. 1—5.

Das Exemplar dieser Art, welches Professor Keller, an einer und derselben Stelle wie die folgenden Species, im Somaliland aufgelesen hat, zeugt schon allein für das unterkretacische Alter der Schicht, aus welcher diese Spezies stammen. Nun kömmt aber T. Collegnoi in der Schweiz, nicht wie de Loriol glaubte, bloss in Aptian I und II vor, sondern entschieden häufig schon im oberen Neocomian (eben Escher von der Linth's Drusberg-Schichten) und dann auch im unteren Urgonian, zum Beispiele am Lopperberg. College Keller's glücklicher Fund bestätigt daher das Vorkommen der Art im oberen Neocomian.

Pygaulus Kelleri M.-E. — Tafel I, Figuren 2, 3.

Testa ovato-rotundata, depressiuscula. Facies superior in medio plana; inferior circum peristomum leviter concava. Apex pene anticus. Ambulacra paulum angusta,

---

[1]) Mit den meisten Paläontologen nehme ich die vor Einführung durch Linné (Syst. Nat., edit. 12, 1766) der sog. binären Terminologie vorgeschlagenen Gattungs- u. Arten-Namen nicht an.

æquales, zonis poriferis angustissimis. Peristomus leviter anticus, ovato-acutus, obliquus. — Long. 28, lat. 24, alt. 16 mm.

Schale rundlich-eiförmig, etwas niedergedrückt. Obere Fläche in der Mitte flach; untere um die Mundöffnung leicht konkav. Scheitel kaum exzentrisch nach vorn. Fühlergänge ein wenig schmal, mit sehr schmalen Porenzonen. Mundöffnung etwas nach vorn gerückt, spitzoval, schief.

Dieser Pygaulus steht einerseits dem P. tunisianus, andrerseits dem P. ovatus, wie ihn Pictet und Renevier aus dem Aptian I der Perte du Rhône abgebildet haben, nicht aber der Abbildung in der Paléontologie française nach, ziemlich nahe. Er unterscheidet sich indessen von beiden durch seine rundere Form, von ersterem dann noch durch die Gestalt des Peristoms, vom zweiten aber durch die andere Richtung dieses!

Ein fast ganz vortrefflich erhaltenes Exemplar.

Pygaulus Barthi M.-E. — Tafel I, Figuren 4, 5.

Testa obtuse quinquangularis, inflata, antice paulum longiore quam postice, acutiuscula. Facies superior globulosa; inferior plano-concava. Ambulacra æquales, subangusta, zonis poriferis angustissimis. — Long. 36, lat. 35, alt. 25 mm.

Schale stumpffünfeckig, aufgeblasen, vorn etwas länger als hinten und etwas spitzig. Obere Fläche flach-halbkugelig, untere flachkonkav. Fühlergänge gleich, etwas schmal, mit ganz schmalen Porenzonen.

Von den zwei weiteren, offenbar einer und derselben Art angehörenden Pygaulus-Individuen, welche vorliegen, ist das besser und zu Dreifünftel erhaltene, so

viel ich weiss, einzig mit P. tunisianus verw.ndt, weil nur dieser ebenfalls vorne länger ist als hinten Meine Art nun ist um ein Gutes grösser, aufgeblasener und vorne zugespitzter als ihr afrikanischer Landsmann. Leider sind an keinem der zwei Exemplare Peristom und Periprokt sichtbar.

Arca (Cucullæa) Gabrieli Leym. (Cuc.). — Tafel I, Figur 9.

1842. Cucullaea Gabrielis Leym., in Mém. Soc. géol. France, vol. 5, p. 25, t. 7, Fig. 5.

1844. Arca Gabrielis Orb., Pal. franç., terr. crét., vol. 3, p. 198, t. 308.

1864. Arca Gabrielis Pict., Ste Croix, vol. 3, p. 450.

Vorliegender schöner Steinkern aus dem Somaliland stimmt vollkommen mit der dicken und schiefen Varietät der A. Gabrieli, wie sie in den blauen Mergeln von Neuchâtel, neben den kürzeren, geraderen und schmäleren Varietäten, nicht selten zu finden ist, überein. Diese Varietäten kommen übrigens auch in der Ostschweiz, im oberen Neocomian oder den Drusberg-Schichten vor, so am Säntis und am Drusberg selbst. Besagter Steinkern ist also auch in Ostafrika stratigrapisch ganz an seinem Platz.

Pholadomya Picteti M.-E. — Tafel II, Figur 1.

Testa irregulariter triangularis, brevis, ventricosa, longitudine latitudinem æquante, valde inæquilateralis, antice obtuse carinata, brevis, rotundata, postice velociter attenuata, brevirostrata, inferne valde arcuata. Umbones excelsi, tumidi, recurvi. Rugae concentricae in dorso crassulae, inæquales. Costulae radiantes in umbonis parte antica paucae, obscurae. — Long. et lat. 50, crass. 38 mm.

Schale unregelmässig dreieckig, kurz, stark bauchig, so breit als lang, sehr ungleichseitig, vorn stumpfkantig, ganz kurz und abgerundet, hinten rasch verschmälert und kurzschnabelförmig, unten sehr stark gebogen. Wirbel stark vorragend, sehr dick und stark gekrümmt. Anwachsrunzeln auf dem Rücken kräftig, etwas schmal und ungleich. Spuren einiger Radialrippen auf der Vorderseite der Wirbel.

Es ist mir zwar höchst wahrscheinlich, dass diese eigenthümliche Pholadomya nur ein ausgewachsenes und stärker gefurchtes Individuum der Ph. minuta sei; allein, da dieser Name für mein schon grösseres Fossil nicht passt, so glaube ich wohl zu thun, diesem, auf alle Fälle hin, einen neuen Namen zu geben. Ob nun ident mit der Art aus dem europäischen Neocomian oder nicht, spricht dieses weitere Vorkommniss seinerseits für das Alter seiner Lagerstätte als das der dritten Kreidestufe.

Delphinula munita Forb. (Turbo). — Tafel II, Figur 2.

1845. Turbo munitus Forb., in Quart. sourn. Geol. Soc., vol. 1, p. 348, t. 4, Fig. 2.

1858. Turbo munitus Pict. et Renev., Aptien, p. 38, t. 4, Fig. 1, 2.

1864. Turbo munitus Pict. et Camp., Ste Croix, vol. 3, p. 480, t. 83, Fig. 1—3.

Von den zwei vorhandenen Exemplaren dieser Art ist das abgebildete, besser erhaltene, wohl in Folge etwelcher Verdrückung, schief von oben nach unten, so dick geworden; sonst stimmt es, wie das zweite Stück, in allen so bezeichnenden Details der Verzierung mit dem Typus überein.

Diese ächte Delphinula kömmt, scheint es, in Europa

annoch nur im unteren und im oberen Aptian vor, wenn ihr Lager in England nicht etwa schon den „Hythe Beds“ oder dem oberen Urgonian angehört. Da sie aber im Somaliland in Gesellschaft mit Arca Gabrieli auftritt, liegt sie hier eben etwas tiefer als in Europa.

Pleurotomaria Emini M.-E. — Tafel II, Figur 3.

Testa turbinata, depressiusculo-conica, latitudine longitudinem æquante. Anfractus circiter septem, angustiusculi, plano-convexi, in medio leviter carinati, spiraliter sulculati transversimque costulati, id est reticulato-granosi. Ultimus anfractus bicarinatus, superne plano-concavus, spiraliter sulcatus, anguste umbilicatus. Apertura altiuscula, oblique-quadrangularis. — Long. et lat. circiter 30 mm.

Schale kreiselförmig, etwas breitkonisch, so breit als hoch. Windungen ungefähr zu sieben, etwas schmal, in der Mitte leicht kantig, mit feinen, nicht gedrängten Spiralfurchen und dieselben im rechten Winkel durchschneidenden, schwachen Querrippen, welche zusammen Körnerreihen bilden, geziert. Letzte Windung zweikantig, oben leicht konkav, spiralgefurcht, mit kleinem Nabel. Mündung etwas hoch, unregelmässig und schief viereckig.

Trotz seiner schlechten Erhaltung lässt sich vorliegender Steinkern an den Spuren der Schalenverzierung als zunächst mit Ph. Jaccardi aus dem oberen Valenginian verwandt erkennen. Die neue Art unterscheidet sich von jener jedenfalls durch ihre höhere Form, wahrscheinlich auch durch das etwas weniger enge Netz ihrer Spiral- und Quer-Furchen.

Ueber den Schnitt zweier Kegel und über eine Steiner'sche Aufgabe betreffend ebene Curven.

Von

Prof. Dr. **A. Beck.**

(Fortsetzung und Schluss.)

XV. Doppelpunkte erster und zweiter Art der gemischten Trasse. Wir kehren nun wieder zum Schnitt zweier beliebigen Kegel zurück und geben zunächst eine directe Bestimmung der Zahlen δ'_{12} und δ''_{12}, welche die Anzahl der Doppelpunkte D'_{12} und D''_{12} erster und zweiter Art in der gemischten Trasse bezeichnen. Dabei lassen wir der Bequemlichkeit halber den untern Index 12 weg, so lange keine Verwechslung zu befürchten ist.

δ' ist die Anzahl der Tangenten von $\mathfrak{C}_1$, welche sich mit zwei zu ihnen homologen Tangenten von $\mathfrak{C}_2$ in einem Punkt schneiden. Man bilde eine Correspondenz $(x\,x')$ von Strahlen durch P in folgender Weise: x schneidet $\mathfrak{C}_2$ in Punkten, welche, paarweise genommen, $\frac{1}{2}m_2(m_2-1)$ Punkte der Trasse $\mathfrak{T}_2$ von $\mathfrak{C}_2$ liefern. Von jedem dieser Punkte aus lege man eine Tangente an $\mathfrak{C}_1$ und den Strahl von P aus nach ihrem Berührungspunkt nenne man x'. Zu jedem Strahl x gehören also $\frac{1}{2}m_2(m_2-1)n_1$ Strahlen x'. Nun schneiden sich ferner auf einer beliebigen Tangente von $\mathfrak{C}_1$ μ_2 Paare zu einander homologer Tangenten von $\mathfrak{C}_2$ ($\mu_2 =$ Ordnungszahl der Trasse $\mathfrak{T}_2$ von von $\mathfrak{C}_2$). Zu einem Strahl x' gehören somit $m_1\mu_2$ Strahlen x.

Jeder Doppelpunkt D' gibt eine Coincidenz, aber

auch umgekehrt: zu jeder Coincidenz gehört ein Doppelpunkt D'. Damit ist also δ' als Zahl der Coincidenzen gefunden, nämlich:

$$\delta = m_1\,\mu_2 + \tfrac{1}{2}\,m_2{}^2 n_1 - \tfrac{1}{2} m_2 n_1.$$

Auf dieselbe Weise aber findet man für die Doppelpunkte zweiter Art:

$$\delta'' = m_2\,\mu_1 + \tfrac{1}{2} m_1{}^2 n_2 - \tfrac{1}{2} m_1 n_2.$$

Für die Summe ergibt sich unter Benutzung der nach der frühern Erklärung zu verstehenden Symbole $[m\,\mu]$ und $[m^2 n]$:

$$\delta' + \delta'' = [m\,\mu] + \tfrac{1}{2}[m^2\,n] - \tfrac{1}{2}[m\,n].$$

Führt man für μ_1 und μ_2 ihre Werthe ein, so stimmt dieser Ausdruck genau mit dem früher gefundenen überein (VII).

XVI. Die Punkte E auf der gemischten Trasse. Es gibt auf der gemischten Trasse noch eine Gruppe von ausgezeichneten Punkten, die mit E bezeichnet werden mögen und die dadurch definiert sind, dass in jedem Punkt E sich zwei homologe Tangenten der einen Basiscurve und zwei andere zu einander homologe Tangenten der beiden Basiscurven schneiden. Je nachdem die beiden erstern Tangenten zur zweiten oder zur ersten Basiscurve gehören, werden wir den Punkt mit E' oder mit E'' und die betreffende Anzahl mit ε' oder ε'' bezeichnen.

Um ε' zu bestimmen, bilden wir eine Correspondenz $(x\,x')$ zon folgender Art: Ein Strahl x durch P schneide $\mathfrak{C}_2$ in A. Auf der zugehörigen Tangente a bestimme man die Punkte X, von welcher aus zwei andere zu einander homologe Tangenten an $\mathfrak{C}_2$ gehen und von jedem solchen Punkt X lege man eine Tangente an $\mathfrak{C}_1$, deren Berührungspunkt B' einen Strahl x' durch P liefert. Zu

einem Strahl x gehören $m_2 n_1$ $(\mu_2 - m_2 + 1)$ Strahlen x' und zu einem Strahl x' gehören $m_1 (n_2 - 2)\, \mu_2$ Strahlen x. Da keine Coincidenzen in Abzug zn bringen sind, so ist ε' gleich der Anzahl der Coincidenzen:

$$\varepsilon' = \mu_2 [m\, n] - 2\, m_1\, \mu_2 - m_2{}^2\, n_1 + m_2 n_1.$$

Für die Punkte E'' findet man auf dieselbe Weise:

$$\varepsilon'' = \mu_1\, [m\, n] - 2\, m_2\, \mu_1 - m_1{}^2\, n_2 + m_1 n_2.$$

Für die Anzahl aller Punkte E wird

$$\varepsilon = \varepsilon' + \varepsilon'' = [m\, n](\mu_1 + \mu_2) - 2[m\, \mu] - [m^2 n] + [m\, n].$$

Die Punkte E' (E'') sind offenbar Schnittpunkte der gemischten Trasse $\mathfrak{T}$ mit der Trasse $\mathfrak{T}_2$ $(\mathfrak{T}_1)$; aber sie bilden nicht das ganze System der Schnittpunkte; vielmehr kommen noch hinzu die δ' (δ'') Doppelpunkte erster (zweiter) Art, welche doppelt zu rechnen sind. In der That zeigen die gefundenen Werthe sofort, dass die Beziehungen erfüllt sind:

$$\mu\, \mu_2 \text{ oder } [m\, n]\, \mu_2 = \varepsilon' + 2\, \delta'$$

$$\mu\, \mu_1 \text{ oder } [m\, n]\, \mu_1 = \varepsilon'' + 2\, \delta''.$$

XVII. Zerfallende Basiscurve. Wenn eine Basiscurve $\mathfrak{C}$ zerfällt in zwei Curven $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$, so zerfällt ihre Trasse $\mathfrak{T}$ in drei Theile: 1) die Trasse $\mathfrak{T}_1$ von $\mathfrak{C}_1$, 2) die Trasse $\mathfrak{T}_2$ von $\mathfrak{C}_2$, 3) die gemischte Trasse $\mathfrak{T}_{12}$ von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$, oder symbolisch:

$$\mathfrak{T} = \mathfrak{T}_1 + \mathfrak{T}_2 + \mathfrak{T}_{12}.$$

Nun lassen sich die Singularitäten von $\mathfrak{T}$ $(\mu\, \nu \ldots)$ einerseits direct ausdrücken durch die Singularitäten von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ nach den Formeln in XII, XIII, XIV; andererseits lassen sich die Singularitäten von $\mathfrak{T}$ darstellen durch die Singularitäten von $\mathfrak{T}_1$, $\mathfrak{T}_2$ und $\mathfrak{T}_{12}$ und diese lassen sich ausdrücken durch die Singularitäten von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$. Man hat also eine nützliche Controle dadurch,

dass die direct und indirect bestimmten Werthe einander gleich sein müssen.

Bei der indirecten Bestimmung ist zunächst offenbar:

$$\mu=\mu_1+\mu_2+\mu_{12},\quad \nu=\nu_1+\nu_2+\nu_{12}$$
$$\iota=\iota_1+\iota_2+\iota_{12},\quad \varkappa=\varkappa_1+\varkappa_2+\varkappa_{12}.$$

Die dreifachen Punkte der Gesammttrasse bestehen aus den dreifachen Punkten von $\mathfrak{T}_1$ und $\mathfrak{T}_2$ und den Doppelpunkten erster und zweiter Art der gemischten Trasse $\mathfrak{T}_{12}$, durch welche je eine der Trassen $\mathfrak{T}_2$ und $\mathfrak{T}_1$ hindurchgehen muss. Die Doppelpunkte der Gesammttrasse bestehen aus den Doppelpunkten von $\mathfrak{T}_1$ und $\mathfrak{T}_2$, aus den Doppelpunkten dritter Art der gemischten Trasse, aus den Punkten E der gemischten Trasse, durch welche je eine der Trassen $\mathfrak{T}_1$, $\mathfrak{T}_2$ hindurchgehen muss, und endlich aus den Schnittpunkten der beiden Trassen $\mathfrak{T}_1$ und $\mathfrak{T}_2$. Die Doppeltangenten der Gesammttrasse bestehen aus den Doppeltangenten von $\mathfrak{T}_1$, $\mathfrak{T}_2$, $\mathfrak{T}_{12}$ und aus den gemeinsamen Tangenten je zweier dieser drei Trassen. Man hat also weiter:

$$\Delta=\Delta_1+\Delta_2+\delta_{12}'+\delta_{12}''$$
$$\Theta=\Theta_1+\Theta_2+\delta_{12}'''+\varepsilon_{12}+\mu_1\mu_2$$
$$\tau=\tau_1+\tau_2+\tau_{12}+\nu_1\nu_2+\nu_1\nu_{12}+\nu_2\nu_{12}.$$

Nun drücke man in diesen 7 Gleichungen alle Singularitäten von $\mathfrak{T}$, $\mathfrak{T}_1$, $\mathfrak{T}_2$, $\mathfrak{T}_{12}$ durch die Singularitäten von $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ aus. Dabei ist auf den linken Seiten zu setzen:

$$m=m_1+m_2,\quad n=n_1+n_2,\quad k=k_1+k_2,\quad i=i_1+i_2$$
$$d=d_1+d_2+m_1m_2,\quad t=t_1+t_2+n_1n_2.$$

Man findet dann in der That, dass obige Gleichungen befriedigt werden.

XVIII. Die Doppelcurve der Developpabeln $\mathfrak{R}$. Man erkennt sofort, dass diese Doppelcurve in drei Theile zerfallen muss. Ein solches Zerfallen tritt ja auch bei

der doppelt umschriebenen Developpabeln der Raumcurve $\mathfrak{R}$ ein, indem die beiden gegebenen Kegel selbst, als mehrfache Perspectivkegel von $\mathfrak{R}$, Theile dieser Developpabeln sind.

Es entsteht ein Theil $\mathfrak{D}'$ der Gesammtdoppelcurve als Ort von Schnittpunkten solcher Tangentenpaare von $\mathfrak{R}$, die ihre Berührungspunkte auf derselben Erzeugenden des Kegels $M_1\mathfrak{C}_1$ haben. Wir wollen von zwei solchen Punkten oder Tangenten von $\mathfrak{R}$ sagen, dass sie einander zugeordnet seien für den Kegel M_1. In jedem Punkt einer zweiten Curve $\mathfrak{D}''$ schneiden sich solche Tangenten, die einander zugeordnet sind für den Kegel M_2 und der dritte Theil $\mathfrak{D}'''$ enthält die Schnittpunkte nicht zugeordneter Tangenten. Jede Doppelcurventangente ist die Schnittlinie der beiden zugehörigen Schmiegungsebenen von $\mathfrak{R}$. — Für diese drei Theile $\mathfrak{D}'$, $\mathfrak{D}''$, $\mathfrak{D}'''$ der Doppelcurve sind nun schon die Ordnungszahlen gefunden, nämlich die drei Zahlen δ', δ'', δ'''. Man kann aber δ' und δ'' noch auf eine zweite Art ableiten und zwar ohne Anwendung des Correspondenzprincips.

Da je zwei homologe Tangentialebenen der gegebenen Kegel sich in einer Tangente von $\mathfrak{R}$ schneiden, so schneidet eine Tangentialebene des ersten Kegels zwei zu ihr homologe Tangentialebenen des zweiten Kegels in zwei Tangenten, die nach der obigen Bezeichnung einander zugeordnet sind für M_1 und sich also in einem Punkt von $\mathfrak{D}'$ schneiden, welcher auf der Schnittlinie der beiden Tangentialebenen des zweiten Kegels liegt. Ersetzt man die Tangentialebene des ersten Kegels der Reihe nach durch ihre homologen des ersten Kegels, so erkennt man, dass je m_1 Punkte von $\mathfrak{D}'$ auf einer Geraden durch M_2 liegen, welche als Schnittlinie zweier zu ein-

ander homologen Tangentialebenen des zweiten Kegels eine Erzeugende des Kegels $M_2\mathfrak{T}_2$ ist.

Es ist aber weiter zu bemerken, dass die Curve $\mathfrak{D}'$ den Punkt M_2 zum vielfachen Punkt hat. Denn auf dem Kegel $M_2\mathfrak{C}_2$ gibt es $m_2 n_1$ Erzeugende, welche Tangenten von $\mathfrak{R}$ sind und zwar liegen die Berührungspunkte zu je m_2 auf einer Erzeugenden des Kegels $M_1\mathfrak{C}_1$. Dies gibt also $\frac{1}{2}n_1 m_2(m_2 - 1)$ Aeste der Curve $\mathfrak{D}'$, welche durch M_2 hindurchgehen und in M_2 stationäre Tangenten haben, da zu allen jenen durch M_2 gehenden Tangenten von $\mathfrak{R}$ stationäre Schmiegungsebenen gehören. Die Doppelcurve $\mathfrak{D}'$ liegt somit auf dem Kegel $M_2\mathfrak{T}_2$ und zwar so, dass durch M_2 $\frac{1}{2}n_1 m_2(m_2-1)$ Aeste mit stationären Tangenten gehen und dass auf jeder Erzeugenden des Kegels m_1 weitere Punkte von $\mathfrak{D}'$ liegen. Analoges gilt für die Curve $\mathfrak{D}''$ und den Kegel $M_1\mathfrak{T}_1$.

Es folgt aber aus dem Vorigen noch, dass durch M_2 auch Aeste von $\mathfrak{D}'''$ hindurchgehen, welche ebenfalls stationäre Tangenten haben. Die Anzahl dieser Aeste ist $\frac{1}{2}m_2{}^2 n_1(n_1-1)$. Diese stationären Tangenten von $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}'''$ gehen nach denjenigen Punkten, in welchen sich die Tangenten der Punkte T_2 von $\mathfrak{C}_2$ paarweise schneiden, und zwar gehen die Tangenten von $\mathfrak{D}_1$ nach denjenigen Punkten, in welchen sich die Tangenten zweier zu einander homologen Punkte T_2 schneiden.

Legt man nun eine beliebige Ebene durch M_2, so ist nach dem Vorigen die Anzahl der in derselben liegenden Punkte von $\mathfrak{D}'$, d. h. die Ordnungszahl δ'

$$\delta' = m_1\mu_2 + \frac{1}{2}n_1 m_2(m_2 - 1).$$

Dies stimmt aber ganz überein mit dem in (XV) gefundenen Werth.

Jeder der in (XVI) betrachteten Punkte E' der ge-

mischten Trasse liegt auf einer Tangente von $\mathfrak{R}$ und gleichzeitig auf einer Erzeugenden des Kegels $M_2\mathfrak{T}_2$, also gehört er zum Schnitt dieses Kegels mit der Developpabeln $\mathfrak{R}$ und zwar liegt er auf einem abgesonderten Theil $\mathfrak{E}'$ dieses Schnittes. Der vollständige Schnitt besteht aus der doppelt gerechneten Curve $\mathfrak{D}'$ und aus der von den Punkten E' bei variabler Basisebene erzeugten Curve $\mathfrak{E}'$ von der Ordnung ε'.

In jeder Tangentialebene des ersten Kegels liegen m_2 einander zugeordnete Tangenten von $\mathfrak{R}$, die sich in $\frac{1}{2}m_2(m_2-1)$ Punkten von $\mathfrak{D}'$ schneiden. Seien α_1 eine Tangente von $\mathfrak{C}_1$ und $\beta_2\gamma_2$ zwei dazu homologe Tangenten von $\mathfrak{C}_2$. Die drei zugehörigen Tangentialebenen schneiden sich in einem Punkt von $\mathfrak{D}'$ und die Tangente dieses Punktes wird gefunden, indem man in den Punkten $(\alpha_1\beta_2)$, $(\alpha_1\gamma_2)$ die Tangenten an die gemischte Trasse $\mathfrak{T}$ legt und den Schnittpunkt derselben markiert, welcher der Spurpunkt für jene Tangente von $\mathfrak{D}'$ ist. Durch diesen Punkt muss aber auch die Tangente von $\mathfrak{T}_2$ im Punkte $(\beta_2\gamma_2)$ hindurchgehen, da $\mathfrak{D}'$ auf dem Kegel $M_2\mathfrak{T}_2$ liegt. Auf diese Weise erhält man die ganze Spur der Developpabeln $\mathfrak{D}'$.

Irgend eine Tangente α_1 von $\mathfrak{C}_1$ wird von ihren homologen Tangenten von $\mathfrak{C}_2$ in m_2 Punkten der gemischten Trasse $\mathfrak{T}$ geschnitten und die Tangenten in diesen Punkten an $\mathfrak{T}$ schneiden sich paarweise in $\frac{1}{2}m_2(m_2-1)$ Punkten der Spur der Developpabeln $\mathfrak{D}'$. Dies führt zu einer Verallgemeinerung des Begriffs der Trasse einer Curve. Diese Grundcurve wird geschnitten nicht durch die Strahlen eines Büschels, sondern durch die Tangentenschaar einer andern Curve und die Tangenten der Grundcurve in den so entstehenden Paaren

homologer Punkte schneiden sich in Punkten einer neuen Curve. So wird die Curve $\mathfrak{T}$ geschnitten von der Tangentenschaar der Curve $\mathfrak{C}_1$, aber es ist zu beachten, dass in unserm Fall nicht die sämmtlichen Schnittpunkte mit $\mathfrak{T}$ in Betracht kommen, sondern nur diejenigen, in welchen die Tangente von $\mathfrak{C}_1$ von ihren m_2 homologen Tangenten von $\mathfrak{C}_2$ geschnitten wird. Diese m_2 Punkte mögen als der Tangente von $\mathfrak{C}_1$ zugeordnete Punkte von $\mathfrak{T}$ bezeichnet werden. Die Spur der Developpabeln $\mathfrak{D}'$ entsteht also, indem man für alle Tangenten von $\mathfrak{C}_1$ die ihnen zugeordneten Schnittpunkte von $\mathfrak{T}$ nimmt, in denselben die Tangenten an $\mathfrak{T}$ legt und die Schnittpunkte der Paare dieser Tangenten markiert.

Auf zwei zu einander homologen Tangenten $\beta_2\gamma_2$ von $\mathfrak{C}_2$ liegen m_1 Paare von Punkten auf $\mathfrak{T}$, die je einer Tangente von $\mathfrak{C}_1$ zugeordnet sind. Die Tangentenpaare von $\mathfrak{T}$ in diesen Punktepaaren geben die Spurpunkte solcher Tangenten von $\mathfrak{D}'$, deren Berührungspunkte auf einer Erzeugenden M_2 $(\beta_2\gamma_2)$ des Kegels $M_2\mathfrak{T}_2$ liegen, und diese m_1 Spurpunkte müssen alle auf einer Geraden liegen, nämlich auf der Tangente von $\mathfrak{T}_2$ im Punkte $(\beta_2\gamma_2)$.

Jede Erzeugende des Kegels $M_2\mathfrak{T}_2$ wird von m_1 Tangentialebenen des Kegels $M_1\mathfrak{C}_1$ in m_1 Punkten von $\mathfrak{D}'$ geschnitten. Ist diese Erzeugende eine Doppelerzeugende, so wird sie von $2\,m_1$ Tangentialebenen des Kegels $M_1\mathfrak{C}_1$ in Punkten von $\mathfrak{D}'$ geschnitten. Ist die Erzeugende dagegen eine dreifache, $M_2\varDelta_2$, so enthält sie m_1 dreifache Punkte von $\mathfrak{D}'$, in welchen sich je drei in einer Tangentialebene des ersten Kegels liegende einander zugeordnete Tangenten von $\mathfrak{R}$ schneiden. Solche drei Tangenten von $\mathfrak{R}$ treffen die gemischte Trasse in drei Punkten, die auf einer Tangente von $\mathfrak{C}_1$ liegen und die Tangenten

von $\mathfrak{T}$ in einer solchen Punktgruppe schneiden sich in drei Punkten, welche die Spurpunkte der Tangenten des dreifachen Punktes von $\mathfrak{D}'$ sind und welche auch auf den Tangenten des dreifachen Punktes Δ_2 von $\mathfrak{T}_2$ liegen.

XIX. Weitere Beziehungen zwischen den Doppelcurven $\mathfrak{D}'$, $\mathfrak{D}''$, $\mathfrak{D}'''$. Solche ergeben sich, wenn wir die ausgezeichneten Punkte von $\mathfrak{R}$ betrachten.

1) Die Punkte von $\mathfrak{R}$ mit stationären Schmiegungsebenen gehören zur Doppelcurve und zwar wird letztere von der stationären Schmiegungsebene berührt. Zur Doppelcurve $\mathfrak{D}'$ gehören die $m_1 n_2$ Berührungspunkte der Tangenten $M_1 T_1$, aber auf jeder dieser Tangenten auch die $m_2 - 2$ übrigen Punkte, in welchen sie die Raumcurve $\mathfrak{R}$ trifft; diese letztern Punkte gehören auch zur Doppelcurve $\mathfrak{D}'''$ und in jedem derselben haben $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}'''$ eine gemeinschaftliche stationäre Tangente, zusammenfallend mit der Tangente von $\mathfrak{R}$.

2) Auf $\mathfrak{R}$ gibt es $m_1 d_2$ solche Doppelpunkte, deren Tangenten in einer Tangentialebene des ersten Kegels liegen. In einem solchen Punkt stossen vier Aeste der Doppelcurve zusammen, indem sie die Schnittlinie der beiden Schmiegungsebenen zur gemeinschaftlichen Tangente haben. Zwei von diesen Aesten gehören zu $\mathfrak{D}'$, die beiden andern zu $\mathfrak{D}'''$. Diese Punkte sind also für $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}'''$ Spitzen mit gemeinschaftlicher Tangente. Auf jeder Doppelerzeugenden des ersten Kegels liegen m_2 Doppelpunkte von $\mathfrak{R}$. Wir betrachten zwei dieser Punkte. Das Tangentenpaar $a\,b$ des einen schneidet das Tangentenpaar $a'\,b'$ des andern in zwei Punkten $(a\,a')$, $(b\,b')$, welche zu $\mathfrak{D}'$ gehören und auf der Schnittlinie der beiden Ebenen $(a\,b)$, $(a'\,b')$ der Doppelpunktstangenten, somit auf einer Erzeugenden des Kegels $M_2\mathfrak{T}_2$ liegen.

3) Jede Spitze von $\mathfrak{R}$ ist ein einfacher Punkt der Doppelcurve, deren Tangente mit der Spitzentangente zusammenfällt. Auf $\mathfrak{D}'$ liegen diejenigen $m_1 k_2$ Spitzen, deren Schmiegungsebenen Tangentialebenen des ersten Kegels sind. Die Tangente einer solchen Spitze hat $m_2 - 2$ zugeordnete Tangenten in der Sehmiegungsebene der Spitze und diese Tangenten von $\mathfrak{R}$ sind Tangenten von $\mathfrak{D}'$ in denjenigen Punkten, in welchen sie die Spitzentangente treffen. Auf jeder Cuspidalerzeugenden des ersten Kegels liegen m_2 Spitzen. Betrachten wir irgend zwei derselben, so erkennen wir, dass die beiden Spitzentangenten sich in einem Punkt von $\mathfrak{D}'$ schneiden, dessen Tangente eine Erzeugende des Kegels $M_2 \mathfrak{T}_2$ ist.

4) Jede Inflexionsebene des ersten Kegels ist Schmiegungsebene in m_2 Punkten der Inflexionserzeugenden. Bezeichnet man für einen dieser Punkte die zwei unendlich benachbarten Tangenten von $\mathfrak{R}$ mit a, b und für einen zweiten mit a', b', so ist a zugeordnet zu a', aber nicht zu b', b zugeordnet zu b', aber nicht zu a'. Daher schneiden sich a und a' in einem Punkt von $\mathfrak{D}'$, ebenso b und b' in dem unendlich benachbarten Punkt von $\mathfrak{D}'$, dagegen sind die Schnittpunkte $(a\,b')$ und $(a'b)$ zwei unendlich benachbarte Punkte von $\mathfrak{D}'''$. Man erhält also einen Punkt, in welchem sich $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}'''$ schneiden und zwar der Art, dass die beiden zugehörigen Tangenten mit den zwei Tangenten von $\mathfrak{R}$ in einer Ebene und harmonisch liegen.

XX. Schnittpunkte von $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$. Man betrachte in einer Ebene durch $M_1 M_2$ zwei Erzeugende a_1, b_1 des ersten Kegels und zwei Erzeugende a_2, b_2 des zweiten sammt den zugehörigen Tangentialebenen α_1, β_1, α_2, β_2. Dies gibt vier Punkte von $\mathfrak{R}$, die wir ein Quad-

rupel auf $\mathfrak{R}$ nennen wollen, nämlich $(a_1 a_2)$, $(a_1 b_2)$, $(b_1 a_2)$, $(b_1 b_2)$ mit den zugehörigen Tangenten $(\alpha_1 \alpha_2)$, $(\alpha_1 \beta_2)$, $(\beta_1 \alpha_2)$, $(\beta_1 \beta_2)$. Diese Tangenten sind Kanten eines Tetraeders und bilden ein windschiefes Viereck, dessen Ecken paarweise auf $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$ liegen und dessen Diagonalen Erzeugende der Kegel $M_1 \mathfrak{T}_1$ und $M_2 \mathfrak{T}_2$ sind. Wir nennen die vier Ecken ein Quadrupel auf $\mathfrak{D}' \mathfrak{D}''$. Durch jede Seite des windschiefen Vierecks geht eine Schmiegungsebene, wodurch wieder ein Tetraeder entsteht. Vier Kanten desselben, die wieder ein windschiefes Viereck bilden, sind die Tangenten des Quadrupels auf $\mathfrak{D}' \mathfrak{D}''$; die Ecken dieses neuen windschiefen Vierecks bilden ein Quadrupel von Punkten auf der Schnittcurve der beiden Developpabeln $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$.

Die Seiten des ersten windschiefen Vierecks der Tangenten von $\mathfrak{R}$ treffen die Basisebene in einem Punktquadrupel, das auf $\mathfrak{T}$ liegt und das umschriebene Viereck der Tangenten von $\mathfrak{T}$ hat zu Ecken zwei Punktepaare auf den Spuren der Developpabeln $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$. Die Seiten des Quadrupels auf $\mathfrak{R}$ treffen die Seiten des Quadrupels auf $\mathfrak{T}$ in Punkten auf der Spur der Ebene des ersten Quadrupels; aber die Diagonalen des einen treffen die Diagonalen des andern im Allgemeinen nicht. Würden sich die Diagonalen paarweise auch noch treffen, so wären die beiden Quadrupel zu einander in centrischer Collineation. Das Collineationscentrum wäre ein Punkt, durch welchen die Tangenten des Quadrupels auf $\mathfrak{R}$ hindurchgehen würden, d. h. ein Punkt Z, welcher ein Doppelpunkt wäre für jede der drei Curven $\mathfrak{D}'$, $\mathfrak{D}''$, $\mathfrak{D}'''$. Nun ist aber die Forderung, dass die beiden Quadrupel centrisch collinear werden, auch einfach dadurch zu erfüllen, dass die Gerade $M_1 M_2$ und die Gerade, welche den Punkt

$(\alpha_1\beta_1)$ auf $\mathfrak{T}_1$ mit dem Punkt $(\alpha_2\beta_2)$ auf $\mathfrak{T}_2$ verbindet, sich treffen.

Auf Grund dieser Betrachtung lässt sich die Anzahl der Punkte Z, welche Doppelpunkte für $\mathfrak{D}'$, $\mathfrak{D}''$ und $\mathfrak{D}'''$ gleichzeitig sind, bestimmen. Es findet nämlich zwischen den Punkten von $\mathfrak{T}_1$ und $\mathfrak{T}_2$ eine Correspondenz in folgender Art statt: In jedem Punkt X_1 von $\mathfrak{T}_1$ schneiden sich zwei homologe Tangenten von $\mathfrak{C}_1$; zu diesen gibt es m_2 homologe Tangenten auf $\mathfrak{C}_2$ und diese schneiden sich paarweise in $\frac{1}{2}m_2(m_2-1)$ Punkten X_2 auf $\mathfrak{T}_2$. In derselben Weise gehören zu jedem Punkt X_2 auf $\mathfrak{T}_2$ $\frac{1}{2}m_1(m_1-1)$ Punkte X_1 auf $\mathfrak{T}_1$. — Nun sind solche Paare correspondierender Punkte X_1X_2 zu bestimmen, welche mit P auf einer Geraden liegen. Diese Strahlen durch P sind Coincidenzstrahlen einer Correspondenz von Strahlen (x_1x_2) um P, bei welcher offenbar zu jedem Strahl x_1 $\frac{1}{2}\mu_1 m_2(m_2-1)$ Strahlen x_2 und zu jedem Strahl x_2 $\frac{1}{2}\mu_2 m_1(m_1-1)$ Strahlen x_1 gehören. Die Zahl der Coincidenzen und damit die Zahl z der Punkte Z wird hiernach:

$$z = \tfrac{1}{2}\mu_1 m_2(m_2-1) + \tfrac{1}{2}\mu_2 m_1(m_1-1)$$

oder mit symbolischer Bezeichnung:

$$z = \tfrac{1}{2}[m^2\mu] - \tfrac{1}{2}[m\mu].$$

Es ist klar, dass diese Punkte auf der Schnittcurve der beiden Kegel $M_1\mathfrak{T}_1$ und $M_2\mathfrak{T}_2$ liegen und dass die drei Paare von Tangenten der Doppelcurven in einem solchen Punkt nach den Gegeneckenpaaren desjenigen vollständigen Vierseits gehen, welches durch die Tangenten von $\mathfrak{T}$ in den Punkten des Quadrupels auf $\mathfrak{T}$ gebildet wird.

Man nehme einen Punkt A auf $\mathfrak{R}$ mit seiner Tangente a. A_1 und A_2 seien zwei andere Punkte von $\mathfrak{R}$,

die dem Punkt A zugeordnet sind für M_1 und M_2; ihre Tangenten a_1, a_2 schneiden a in zwei Punkten Y_1 und Y_2, von denen der erste auf $\mathfrak{D}'$, der zweite auf $\mathfrak{D}''$ liegt. $A A_1 A_2$ bilden drei Ecken eines Quadrupels auf $\mathfrak{R}$. Wenn nun die Punkte $Y_1 Y_2$ auf a zusammenfallen, also die 3 Tangenten $a\, a_1 a_2$ durch einen Punkt gehen, so gehen durch ihn alle vier oben betrachteten Ebenen $\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2$, also auch noch die Tangente im vierten Punkt des Quadrupels und ausserdem die beiden Geraden $(\alpha_1 \beta_1)$, $(\alpha_2 \beta_2)$, welche Erzeugende der Kegel $M_1 \mathfrak{T}_1$, $M_2 \mathfrak{T}_2$ sind. Wir haben dann also einen Punkt Z der vorigen Betrachtung.

Auf diesem Wege kann man zu einer zweiten Bestimmung der Zahl z gelangen. Auf den Curven $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$ entsteht nämlich eine Correspondenz der Punkte $Y_1 Y_2$. Durch jeden Punkt Y_1 (Y_2) gehen zwei Tangenten von $\mathfrak{R}$, von denen jede als a genommen werden kann. Zu jedem Punkt Y_1 gehören daher $2(m_1 - 1)$ Punkte Y_2 und zu jedem Punkt Y_2 gehören $2(m_2 - 1)$ Punkte Y_1. Man nehme nun ein Ebenenbüschel mit beliebiger Axe g und bilde eine Correspondenz von Ebenen $(\xi_1 \xi_2)$ in der Art, dass correspondierende Ebenen $\xi_1 \xi_2$ durch g nach correspondierenden Punkten $Y_1 Y_2$ auf $\mathfrak{D}' \mathfrak{D}''$ gehen. Zu jeder Ebene ξ_1 gehören dann $2\delta'(m_1 - 1)$ Ebenen ξ_2 und zu jeder Ebene ξ_2 gehören $2\delta''(m_2 - 1)$ Ebenen ξ_1. Aber von den Coincidenzen sind diejenigen abzurechnen, welche dadurch entstehen, dass die Tangente a die Axe g des Ebenenbüschels schneidet. Solcher Tangenten a gibt es $N_{12} = \mu_{12} = [m\, n]$ und jede enthält $m_2 - 1$ Punkte Y_1 und $m_1 - 1$ Punkte Y_2, erzeugt also $(m_1 - 1)(m_2 - 1)$ einfache Coincidenzen im Ebenenbüschel, die alle in eine Ebene fallen. — Hat man diese Coincidenzen in Abzug gebracht, so ist die übrig bleibende Zahl durch 4 zu divi-

dieren, weil man jede der vier in einem Punkt Z sich schneidenden Tangenten als a nehmen könnte. Es wird also:

$$z = \frac{1}{2}(m_1 - 1)\delta' + \frac{1}{2}(m_2 - 1)\delta'' - \frac{1}{4}(m_1 - 1)(m_2 - 1)[mn].$$

Setzt man für δ' und δ'' ihre Werthe aus XV ein, so findet man für z denselben Ausdruck wie oben.

Die Diagonalen der Quadrupel auf $\mathfrak{R}$ bilden eine windschiefe Regelfläche, deren Erzeugende die Raumcurve $\mathfrak{R}$ zweimal und ausserdem die Gerade $M_1 M_2$ treffen. Die Erzeugenden dieser windschiefen Regelfläche gehören paarweise als Diagonalen eines Quadrupels zusammen und bilden mit den von ihrem Schnittpunkt nach M_1 und M_2 gehenden Geraden eine harmonische Gruppe; da die letztern beiden Geraden Erzeugende der Kegel $M_1 \mathfrak{H}_1$ und $M_1 \mathfrak{H}_2$ sind, so beschreibt der Diagonalenschnittpunkt die Schnittcurve dieser beiden Kegel.

XXI. Die Doppelcurve der Developpabeln $\mathfrak{U}$. Da die Curve $\mathfrak{U}$ ausser den $(m-1)$-fachen Perspectivkegeln M_1 und M_2 noch den zweifachen Perspectivkegel $\mathfrak{U}$ hat, so zerfällt die Doppelcurve ihrer developpabeln Fläche in vier Theile $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$, $\mathfrak{T}$, $\mathfrak{D}_3$, von denen der dritte die Trasse der Basiscurve ist. $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_2$ entsprechen einander in der involutorischen Collineation, $\mathfrak{T}$ entspricht sich selbst Punkt für Punkt und $\mathfrak{D}_3$ entspricht sich selbst in der Art, dass je zwei entsprechende Punkte auf einem Strahl nach Q liegen.

Jede Erzeugende des Kegels $M_2 \mathfrak{T}$ wird von $m-2$ Tangentialebenen des Kegels $M_1 \mathfrak{C}$ in $m-2$ Punkten geschnitten, welche Punkte von $\mathfrak{D}_1$ sind. Durch M_2 gehen ferner, wie man leicht erkennt, $\frac{1}{2}n(m-2)(m-3)$ Aeste von $\mathfrak{D}_1$. In einer beliebigen Ebene durch M_2 liegen also $\frac{1}{2}n(m-2)(m-3) + \mu(m-2)$ Punkte von $\mathfrak{D}_1$.

Somit ist

$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}(m-2)(2\mu + mn - 3n)$$
$$= \tfrac{1}{2}(m-2)(3mn - 6n - k).$$

Offenbar sind die drei Punkte M_1, M_2, Q auch vielfache Punkte von $\mathfrak{D}_3$.

Wir betrachten drei zu einander homologe Punkte A, B, C der Basis sammt ihren Tangenten a, b, c. Nach A gehe vom ersten Kegel die Erzeugende a_1, nach B und C gehen vom zweiten Kegel die Erzeugenden $b_2 c_2$. Dann sind die beiden Punkte $(a_1 b_2)$, $(a_1 c_2)$ von $\mathfrak{U}$ einander zugeordnet für M_1; ihre beiden Tangenten gehen nach den Punkten $(a\,b)$, $(a\,c)$ der Trasse und schneiden sich in einem Punkt D_1 von $\mathfrak{D}_1$. Die Tangente in diesem Punkt als Schnittlinie zweier Schmiegungsebenen geht nach dem Schnittpunkt der Tangenten der Trasse in den beiden Punkten $(a\,b)$, $(a\,c)$; aber da die Curve $\mathfrak{D}_1$ auf dem Kegel $M_2\,\mathfrak{T}$ liegt und speziell der Punkt D_1 auf derjenigen Erzeugenden dieses Kegels, welche nach dem Punkt $(b\,c)$ geht, so muss die Tangente von $\mathfrak{D}_1$ im Punkte D_1 auch in der Tangentialebene des Kegels $M_2\,\mathfrak{T}$ längs jener Erzeugenden liegen. Man hat also den Satz: Die drei Tangenten der Trasse einer Curve in den Schnittpunkten dreier zu einander homologen Tangenten der Basis gehen durch einen Punkt.

Zu diesem Resultat kann man auch auf folgende Weise gelangen: Von den drei Tangenten a, b, c der Basis gehe man zu ihren unendlich benachbarten Tangenten a', b', c' über, indem man den Strahl p durch den Pol unendlich wenig dreht in die Lage p'. Die Ecken des Dreiseits $a'\,b'\,c'$ sind dann auf $\mathfrak{T}$ unendlich benachbart zu den Ecken des Dreiseits $a\,b\,c$. Da aber die Seiten dieser beiden Dreiseite sich paarweise in drei Punkten auf der

Geraden p' schneiden, so müssen die Paare entsprechender Ecken auf drei Strahlen durch einen Punkt liegen. —

Dies gilt sogar bei jener Verallgemeinerung der Trasse, bei welcher die Strahlen p nicht durch einen festen Punkt gehen, sondern die Tangenten einer andern Curve sind.

Aus den drei Punkten A, B, C der Basis lassen sich noch zwei andere Punkte von $\mathfrak{D}_1$ ableiten, wenn man als Erzeugende des Kegels M_1 die Gerade nach B oder nach C nimmt; ebenso erhält man aus denselben drei Punkten A, B, C drei Punkte von $\mathfrak{D}_2$, die zu den drei Punkten von $\mathfrak{D}_1$ involutorisch entsprechend sind. Nun haben aber diese drei Punkte von $\mathfrak{D}_1$ drei Tangenten mit gemeinschaftlichem Spurpunkt, woraus folgt, dass die Spurcurve der Developpabeln $\mathfrak{D}_1$, identisch mit der Spurcurve der Developpabeln $\mathfrak{D}_2$, eine dreifache ist.

Man hat auch weiter den Satz: Vier homologe Tangenten der Basis bilden ein vollständiges Vierseit, dessen sechs Ecken auf der Trasse liegen; die zugehörigen sechs Tangenten der Trasse bilden die Seiten eines vollständigen Vierecks, dessen Ecken auf der Spur der Developpabeln $\mathfrak{D}_1$ ($\mathfrak{D}_2$) liegen.

In einem Doppelpunkt Θ von $\mathfrak{T}$ schneiden sich zwei Paare homologer Tangenten der Basis; durch ihn gehen also zwei Tangenten von $\mathfrak{U}$, die weder für M_1 noch für M_2 einander zugeordnet sind, und die zwei ihnen in der Involution entsprechenden Tangenten, für welche dasselbe gilt; diese vier Tangenten gehören auf der Developpabeln $\mathfrak{U}$ zu vier Mänteln, die sich paarweise in sechs Doppelcurvenästen schneiden. Zwei von diesen Aesten gehören zu $\mathfrak{T}$, die vier übrigen zu $\mathfrak{D}_3$ und entsprechen einander involutorisch.

Ein dreifacher Punkt $\varDelta$ der Trasse ist der Spurpunkt von sechs Tangenten der Raumcurve $\mathfrak{U}$. Die Berührungspunkte derselben bilden drei Paare zugeordneter Punkte für M_1, ebenso für M_2 und für Q. $\varDelta$ ist also ein dreifacher Punkt für jede der Doppelcurven $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$, $\mathfrak{T}$ und ausserdem ein sechsfacher Punkt für $\mathfrak{D}_3$. Die sechs Tangenten von $\mathfrak{U}$ durch $\varDelta$ gehören zu sechs Mänteln der Developpabeln $\mathfrak{U}$ und diese schneiden sich in 15 Aesten der Gesammtdoppelcurve, welche sich in der angegebenen Weise auf die einzelnen Doppelcurven vertheilen. Die drei Aeste von $\mathfrak{D}_1$ entsprechen in der Involution den drei Aesten von $\mathfrak{D}_2$, die sechs Aeste von $\mathfrak{D}_3$ entsprechen einander paarweise.

In der Basisebene liegen aber noch andere Punkte der Doppelcurven. Jeder Punkt von $\mathfrak{D}_1$ in der Basisebene muss auch ein Punkt von $\mathfrak{D}_2$ sein.

XXII. Weitere Beziehungen zwischen den Doppelcurven der Developpabeln $\mathfrak{U}$. Jeder Punkt mit stationärer Schmiegungsebene gehört zu einer Doppelcurve. Die Geraden $M_1 T$ berühren $\mathfrak{U}$ in Punkten von $\mathfrak{D}_1$. Jede dieser Geraden trifft aber $\mathfrak{U}$ in $m-3$ Punkten, in welchen $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_3$ sich berühren mit stationärer Tangente. Die stationären Schmiegungsebenen, welche in den n Punkten B berühren, geben Punkte von $\mathfrak{T}$, in welchen $\mathfrak{T}$ und $\mathfrak{H}$ sich berühren. Jede Gerade QB berührt $\mathfrak{U}$ in B und die zugehörige Schmiegungsebene, identisch mit der Tangentialebene des Kegels $Q\mathfrak{H}$, ist stationär. Wir betrachten einen Punkt B und seine $m-2$ homologen Punkte T. Die Tangente BQ von $\mathfrak{U}$ wird von den Tangenten $M_2 T$ in Punkten von $\mathfrak{D}_1$ und von den Tangenten $M_1 T$ in Punkten von $\mathfrak{D}_2$ getroffen; die Tangenten in diesen Punkten sind stationär und gehen

nach den Schnittpunkten der Tangente von $\mathfrak{H}$ in B mit den Tangenten von $\mathfrak{C}$ in den Punkten T.

Auf jeder Doppelerzeugenden des Kegels $M_1 \mathfrak{C}$ liegen $m - 2$ Doppelpunkte von $\mathfrak{U}$. Die Tangenten a, b eines derselben schneiden die Tangenten a', b' eines andern in Punkten von $\mathfrak{D}_1$, welche auf einer Erzeugenden des Kegels $M_2 \mathfrak{T}$ liegen. Nun ist aber ein Doppelpunkt der Basis selbst auch ein Doppelpunkt von $\mathfrak{U}$, jedoch mit dem Unterschied, dass die Ebene seiner beiden Tangenten a'' b'' durch Q geht; die beiden Punkte $(a\,a'')$, $(b\,b'')$ gehören also zu $\mathfrak{D}_1$, aber ihre Verbindungslinie ist die Schnittlinie einer Tangentialebene des Kegels $M_2 \mathfrak{C}$ mit der Tangentialebene des Kegels $Q\,\mathfrak{H}$. Die $m - 2$ Doppelpunkte auf den Doppelerzeugenden des Kegels $M_2 \mathfrak{C}$ ($M_1 \mathfrak{C}$) sind gemeinsame Spitzen für $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_3$ ($\mathfrak{D}_2$ und $\mathfrak{D}_3$); die d Doppelpunkte der Basis sind gemeinsame Spitzen für $\mathfrak{T}$ und $\mathfrak{D}_3$.

Für $k\,(m - 2)$ Spitzen geht die Schmiegungsebene durch M_1; sie sind einfache Punkte von $\mathfrak{D}_1$, deren Tangente in die Spitzentangente fällt. In der Schmiegungsebene der Spitze liegen noch $m - 3$ andere Tangenten von $\mathfrak{U}$; dieselben sind Tangenten von $\mathfrak{D}_1$ in den Schnittpunkten mit der Spitzentangente. $\mathfrak{U}$ hat aber noch k Spitzen in der Basisebene; dieselben werden einfache Punkte von $\mathfrak{T}$, deren Tangente in die Spitzentangente von $\mathfrak{C}$ fällt. Auf einer Cuspidalerzeugenden des ersten Kegels liegen noch $m - 2$ weitere Spitzen von $\mathfrak{U}$. Wir betrachten irgend eine derselben. Ihre Schmiegungsebene ist eine Tangentialebene des Kegels $M_2 \mathfrak{C}$; die Schmiegungsebene der Spitze in der Basisebene geht durch Q. Es ist also klar, dass die Tangenten dieser beiden Spitzen sich schneiden in einem Punkt von $\mathfrak{D}_1$ und dass

die Tangente dieses Punktes die Schnittlinie der eben genannten Schmiegungsebenen ist. Dieser Punkt gehört aber auch gleichzeitig zu $\mathfrak{D}_2$, weil durch ihn noch eine andere Spitzentangente von $\mathfrak{U}$ geht, die zu der frühern involutorisch entsprechend ist. Jede Spitzentangente von $\mathfrak{C}$ wird also von ihren $m-2$ homologen Tangenten in $m-2$ Punkten geschnitten, welche gleichzeitig auf $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_2$ liegen.

Nun schneidet aber die Spitzentangente von $\mathfrak{C}$, da sie die Trasse berührt, diese letztere in $\mu-2$ Punkten; von diesen haben wir $m-2$ soeben kennen gelernt; durch jeden der $\mu-m$ übrig bleibenden Punkte gehen also zwei einander involutorisch entsprechende Tangenten von $\mathfrak{U}$, welche zur Spitzentangente weder für M_1 noch für M_2 zugeordnet sind; jeder dieser $\mu-m$ Punkte ist somit ein Doppelpunkt von $\mathfrak{D}_3$.

Endlich ist zu bemerken, dass die k Spitzentangenten in der Basisebene sich zu zweien in $\frac{1}{2}k(k-1)$ Punkten schneiden, welche ebenfalls Punkte von $\mathfrak{D}_3$ sind und zwar einfache, deren Tangenten also nach Q gehen müssen.

Jede Inflexionsebene des ersten Kegels ist Schmiegungsebene für die $m-1$ Punkte von $\mathfrak{U}$, welche auf der Inflexionserzeugenden liegen und die in ihr liegenden Tangenten von $\mathfrak{U}$ schneiden sich paarweise in $\frac{1}{2}(m-1)(m-2)$ Punkten, welche Schnittpunkte von $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_3$ sind, wobei die zugehörigen Tangenten mit den beiden Tangenten von $\mathfrak{U}$ in einer Ebene und harmonisch liegen. Die Inflexionsebenen des Kegels $Q\,\mathfrak{H}$ sind Schmiegungsebenen von $\mathfrak{U}$ in zwei involutorisch einander entsprechenden Punkten; die beiden zugehörigen Tangenten schneiden sich auf der Basisebene in einem Punkt von $\mathfrak{T}$, der auch gleichzeitig auf $\mathfrak{D}_3$ liegt und zwar so, dass die Tangente

von $\mathfrak{D}_3$ nach Q geht. Die Anzahl dieser Punkte ist demnach (X)

$$J = (m-2)(3n+k) - \tfrac{3}{2} m (m-1).$$

Nach diesen Betrachtungen können wir nun von jeder der drei Doppelcurven $\mathfrak{D}_1, \mathfrak{D}_2, \mathfrak{D}_3$ angeben, wie viele ihrer Punkte in der Basisebene liegen.

Von $\mathfrak{D}_1$ (und $\mathfrak{D}_2$) liegen in der Basisebene die folgenden Punkte: 1) Je drei Punkte in jedem $\varDelta$ von $\mathfrak{T}$. 2) Je $m-2$ einfache Punkte auf jeder Spitzentangente von $\mathfrak{C}$. Wir haben somit für die Ordnungszahlen δ_1, δ_2 von $\mathfrak{D}_1$ und $\mathfrak{D}_2$:

$$\delta_1 = \delta_2 = 3\varDelta + (m-2)k = \tfrac{1}{2}(m-2)(3mn - 6n - k).$$

Diese Gleichung könnte man umgekehrt zur Bestimmung von $\varDelta$ benutzen, da δ_1 schon bestimmt ist.

Von $\mathfrak{D}_3$ liegen in der Basisebene die folgenden Punkte: 1) Je vier Punkte in jedem Punkt Θ von $\mathfrak{T}$; 2) je sechs Punkte in jedem Punkt $\varDelta$ von $\mathfrak{T}$; 3) je drei Punkte in jedem der d Doppelpunkte von $\mathfrak{C}$; 4) je $2(\mu - m)$ Punkte auf jeder Spitzentangente von $\mathfrak{C}$; 5) je ein Punkt auf jeder Inflexionstangente von $\mathfrak{H}$; 6) $\frac{1}{2}k(k-1)$ Punkte in den Schnittpunkten von je zwei Spitzentangenten von $\mathfrak{C}$. Für die Ordnungszahl δ_3 von $\mathfrak{D}_3$ ergibt sich hiernach:

$$\delta_3 = 4\Theta + 6\varDelta + 3d + 2(\mu - m)k + (m-2)(3n+k) - \tfrac{3}{2}m(m-1) + \tfrac{1}{2}k(k-1)$$
$$= 2m^2n^2 - 6mn^2 - 3m^2n + 7mn + \tfrac{9}{2}n^2 - \tfrac{9}{2}n.$$

Nun ist uns aber die Ordnungszahl der Gesammt doppelcurve bekannt, nämlich die Zahl δ_e der Doppelpunkte in der Spur der Developpabeln $\mathfrak{U}$ auf beliebiger Ebene (XI). Die eben gefundenen Werthe von δ_1, δ_2, δ_3 müssen also der Bedingungsgleichung genügen:

$$\delta_e = \delta_1 + \delta_2 + \mu + \delta_3.$$

Man findet in der That, dass diese Gleichung befriedigt wird.

XXIII. Zerfallende Trassen. Wir behandeln noch die Frage: Unter welchen Umständen zerfällt die gemischte Trasse zweier Curven oder die Trasse einer Curve? Unsere Fundamentalfigur (II) gibt einen Fingerzeig zur Beantwortung dieser Frage, denn in dieser Figur findet sich das Zerfallen einer Trasse mehrfach verwirklicht.

Wir wollen die in der Bildebene liegenden Projectionen von Punkten und Curven durch Beifügung von Klammern von den Originalpunkten und -Curven im Raum unterscheiden. Dann zeigt die Figur, dass $(\mathfrak{R}')$ und $(\mathfrak{R}'')$, als ebene Basiscurven aufgefasst, für den Punkt (Q) als Pol eine gemischte Trasse geben, von welcher die frühere Curve $\mathfrak{T}_{12}$ ein Theil sein muss und zwar wird dieser Theil dadurch erhalten, dass man auf den Strahlen durch (Q) nur solche Punktepaare der beiden Curven $(\mathfrak{R}')$, $(\mathfrak{R}'')$ bei der Construction benutzt, welche Projectionen von involutorisch entsprechenden Punkten der Raumcurven sind, also von Punkten, die paarweise auf Geraden durch den Punkt Q im Raum liegen. Wir wollen die so ausgewählten Punktepaare als Paare zugeordneter Punkte bezeichnen. In diesem engern Sinn hat ein Punkt von $(\mathfrak{R}')$ nur einen einzigen zugeordneten Punkt auf $(\mathfrak{R}'')$, während er im weitern Sinn $m_1 m_2$ homologe Punkte hat. Würde man die Construction der Trasse auf alle Paare homologer Punkte ausdehnen, so würde man ausser der Curve $\mathfrak{T}_{12}$ noch einen weitern abgesonderten Theil erhalten.

Ein zweites Beispiel einer zerfallenden gemischten Trasse zeigt die Figur, wenn wir $\mathfrak{C}_1$ und $(\mathfrak{R}')$ als Basiscurven und (M_1) als Pol nehmen. Hier hat jeder Punkt von $(\mathfrak{R}')$ nur einen zugeordneten Punkt auf $\mathfrak{C}_1$, dagegen hat jeder Punkt auf $\mathfrak{C}_1$ jetzt m_2 zugeordnete Punkte auf

($\mathfrak{R}'$). Aus der Figur ist klar, dass $\mathfrak{T}_{12}$ sich wieder als ein Theil der vollständigen gemischten Trasse ergeben muss.

Ein drittes Beispiel enthält die Figur in der gemischten Trasse der beiden Curven $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{H}_{12}$ für den Pol P.

Es ist nun klar, dass in diesen Beispielen die Ursache des Zerfallens der gemischten Trasse darin liegt, dass auf den Strahlen durch den Pol eine engere Auswahl zugeordneter Punkte existiert und zwar tritt dieselbe dadurch ein, dass die Basiscurven Projectionen von Curven im Raum sind, welche auf einem und demselben Kegel liegen und dass der Pol die Projection der Kegelspitze ist. Der Fall im zweiten und dritten Beispiel, dass beide Basiscurven Projectionen von einer und derselben Raumcurve von zwei verschiedenen Centren aus sind und der Pol der Spurpunkt der Verbindungslinie beider Centren ist, lässt sich offenbar auf den erstern zurückführen.

Analoge Schlüsse gelten für das Zerfallen der Trasse einer Curve. Hier kann man sagen: Die Trasse einer Curve zerfällt, wenn diese Basiscurve die Projection einer Raumcurve ist, welche einen mehrfachen Perspectivkegel besitzt und wenn die Projection der Kegelspitze der Pol ist. Auf jedem Strahl durch den Pol liegen so viele zu einander homologe Punkte, als die Ordnungszahl der Basis angibt, dagegen nur so viele einander zugeordnete Punkte, als der Grad der Vielfachheit des Perspectivkegels beträgt.

Ein interessantes Beispiel hiefür bieten die beiden Doppelcurven $\mathfrak{D}'$ und $\mathfrak{D}''$ der Developpabeln $\mathfrak{R}$ und wir können die vorige Betrachtung dazu benutzen, die Ord-

nungszahlen δ' und δ'' nochmals nach einer andern Methode zu bestimmen. Wir können nämlich sagen: Die Projection $(\mathfrak{D}')$ von $\mathfrak{D}'$ ist ein Theil der zerfallenden Trasse von $(\mathfrak{R})$ für (M_1) als Pol. So lässt sich δ' dadurch finden, dass man die Ordnungszahl dieses Theiles der Trasse von $(\mathfrak{R})$ ermittelt. Wir verwenden dazu das Chasles'sche Correspondenzprincip, jedoch in der Art, dass wir nur die einander zugeordneten, nicht die einander homologen Punkte zur Bildung einer Correspondenz benutzen.

Im vorliegenden Fall liegen auf jedem Strahl durch den Pol m_2 einander zugeordnete Punkte. Um die Anzahl der Schnittpunkte einer beliebigen Geraden g mit $(\mathfrak{D}')$ zu bestimmen, bilden wir auf g eine Correspondenz $(X X')$ von Punkten. Von jedem Punkt X ziehen wir eine Tangente an die Basis und in jedem ihrem Berührungspunkt zugeordneten Punkt legen wir ebenfalls die Tangente, welche auf g einen Punkt X' herausschneidet. Zu jedem Punkt X oder X' gehören $N_{12}(m_2 - 1)$ Punkte X' oder X.

Von der Zahl $2 N_{12}(m_2 - 1)$ der Coincidenzen sind folgende abzurechnen, welchen keine Punkte von $(\mathfrak{D}')$ entsprechen: 1) $\mathfrak{R}$ hat $m_1 k_2$ Spitzen, deren Schmiegungsebenen durch M_1 gehen; jeder solche Punkt liefert auf der Bildebene eine Coincidenz, welche kein Punkt von $(\mathfrak{D}')$ ist. 2) Durch M_1 gehen $m_1 n_2$ Erzeugende, welche Tangenten von $\mathfrak{R}$ sind; auf der Bildebene entstehen dadurch ebenfalls einfache Coincidenzen, welche keine Punkte von $(\mathfrak{D}')$ liefern. 3) Durch (M_1) gehen an $(\mathfrak{R})$ n_1 Tangenten (Umrisserzeugende), welche $(\mathfrak{R})$ in je m_2 Punkten berühren. Die in einen Berührungspunkt fallenden unendlich benachbarten Punkte sind nicht einander

zugeordnet, da die Berührung nur im Bilde, nicht im Raum stattfindet; dagegen sind die Berührungspunkte einander zugeordnet, wodurch $n_1 m_2(m_2-1)$ Coincidenzen entstehen, welche ebenfalls keine Punkte von $(\mathfrak{D}')$ liefern. Endlich ist klar, dass die Zahl der übrig bleibenden Coincidenzen durch 2 zu dividieren ist; denn bei der Construction von X' zu X ist ersichtlich, dass, wenn X' unendlich nahe an X fällt, noch ein zweiter Punkt X' unendlich nahe fallen muss, da man von X mit zwei verschiedenen Tangenten ausgehen kann, welche diese zwei zu X unendlich benachbarten Punkte X' liefern. Man findet somit

$$2\,\delta_{12}' = 2\,N_{12}\,(m_2-1) - m_1 k_2 - m_1 n_2 - n_1 m_2\,(m_2-1)$$

oder wenn man für N_{12} seinen Werth einführt (IV):

$$2\,\delta'_{12} = m_1\,(2\,m_2 n_2 - 3\,n_2 - k_2) + m_2{}^2 n_1 - m_2\,n_1,$$

was mit dem in (XV) gefundenen Werth übereinstimmt.

XXIV. Zerfallende Schnittcurve zweier Kegel. Unsere Fundamentalfigur (II) weist eine merkwürdige Reciprocität auf in der Beziehung der Curven $(\mathfrak{R}')$, $(\mathfrak{R}'')$ zu den Curven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$. Sie zeigt einerseits die Construction zweier Punkte A', A'' von $(\mathfrak{R}')$, $(\mathfrak{R}'')$ aus den zwei Punkten A_1, A_2 der Basiscurven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$ sammt dem Punkt A der Trasse, andererseits aber stellt sie auch gleichzeitig mit denselben Linien die Construction zweier Punkte A_1, A_2 vor auf den Schnittcurven der beiden Kegel $M_1(\mathfrak{R}')$ und $M_2(\mathfrak{R}'')$, sowie $M_1(\mathfrak{R}'')$, und $M_2(\mathfrak{R}')$ sammt dem Punkt A der Trasse, wobei als Spurpunkt der Geraden $M_1 M_2$ jetzt der Punkt Q aufzufassen ist. Es ist aber klar, dass die Curven $\mathfrak{C}_1$, $\mathfrak{C}_2$ dabei nur Theile der vollständigen Schnittcurve dieser neuen Kegel darstellen, dass also ein Zerfallen der Schnittcurve eintritt.

Wir denken uns zwei Kegel durch räumliche Leitcurven $\mathfrak{L}_1$, $\mathfrak{L}_2$ gegeben. Die Construction der Schnittcurve geschieht dann, indem man Ebenen durch $M_1 M_2$ legt, welche die Leitcurven in zwei Punktgruppen schneiden, die wir wieder als homolog bezeichnen werden. Ein Zerfallen im Schnitt der beiden Kegel tritt nun ein, wenn innerhalb solcher zu einander homologen Punktgruppen noch eine engere Zuordnung der Punkte beider Gruppen stattfindet. Dies geschieht, wenn die beiden Leitcurven einen gemeinschaftlichen einfachen oder mehrfachen Perspectivkegel K haben, dessen Spitze auf der Geraden $M_1 M_2$ liegt. Wir nennen dann zwei Punkte der beiden Leitcurven einander zugeordnet, wenn sie auf derselben zeugenden dieses Kegels K liegen.

Von der Gesammtschnittcurve der beiden Kegel löst sich dann ein Theil $\mathfrak{S}$ ab, der dadurch entsteht, dass man von M_1 und M_2 die Geraden nach den Paaren zugeordneter Punkte A_1, A_2 zieht und ihren Schnittpunkt markiert. Die zugehörige Tangente von $\mathfrak{S}$ ist die Schnittlinie der beiden zugehörigen Tangentialebenen und ist hier einfach durch den Punkt V bestimmt, in welchem sich die beiden Tangenten schneiden, die man in A_1 und A_2 an die Leitcurven legt. Es entsteht also hier gleichzeitig noch eine weitere Raumcurve $\mathfrak{B}$ durch diese Schnittpunkte zugeordneter Tangenten und da zwischen den beiden Curven $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{B}$ eine eindeutige Correspondenz der Punkte stattfindet, so müssen nach dem Riemann'schen Satz die beiden Curven von gleichem Geschlecht sein. Die Curve $\mathfrak{B}$ liegt auf der developpabeln Fläche der Curve $\mathfrak{S}$.

Sei der gemeinschaftliche Perspectivkegel K von der Ordnung m und sei er für die erste Leitcurve r_1-fach,

für die zweite r_2-fach; dann ist die Ordnungszahl von $\mathfrak{S}$ $= m\,r_1 r_2$. Dabei sind die Kegel M_1, M_2 als einfache Perspectivkegel ihrer Leitcurven $\mathfrak{L}_1$, $\mathfrak{L}_2$ vorausgesetzt. Da die vollständige Schnittcurve von der Ordnung $m^2 r_1 r_2$ ist, so kommt zu der Curve $\mathfrak{S}$ noch eine Curve $\mathfrak{R}$ hinzu von der Ordnung $m\,r_1 r_2\,(m-1)$. Man lege durch $M_1 M_2$ eine Tangentialebene an den Kegel K. Dieselbe enthält zwei unendlich benachbarte Erzeugende von K, auf welchen wir ein Paar zugeordneter Punkte A_1, A_2 und die ihnen unendlich benachbarten zugeordneten Punkte B_1, B_2 der Leitcurven betrachten wollen. Nun schneiden sich die beiden Geraden $M_1 A_1$, $M_2 A_2$ in einem Punkt von $\mathfrak{S}$, ferner die beiden Geraden $M_1 B_1$, $M_2\,B_2$ in dem unendlich benachbarten Punkt von $\mathfrak{S}$; es schneiden sich aber auch die beiden Geraden $M_1 A_1$, $M_2\,B_2$ und ebenso die beiden Geraden $M_1 B_1$, $M_2 A_2$, wodurch zwei unendlich benachbarte Punkte der Curve $\mathfrak{R}$ entstehen. Damit haben wir einen gemeinschaftlichen Punkt der Curven $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{R}$ gefunden und man erkennt, dass die beiden zugehörigen Tangenten mit den beiden Kegelerzeugenden, welche sich in ihm schneiden, in einer Ebene und harmonisch liegen.

Die beiden Leitcurven können die vollständigen Schnittcurven des Kegels K mit zwei Flächen F_1, F_2 von den Ordnungen r_1, r_2 sein. Die Schnittcurve dieser beiden Flächen, eine Raumcurve $\mathfrak{F}$ von der Ordnung $r_1 r_2$, schneidet dann den Kegel K in $m\,r_1\,r_2$ Punkten, welche den beiden Leitcurven gemeinschaftlich sind und welche daher auch zur Curve $\mathfrak{S}$ gehören.

Sind die beiden Flächen F_1, F_2 Ebenen, also $r_1 = r_2 = 1$, so ist $\mathfrak{S}$ von der Ordnung m; die Curve $\mathfrak{F}$ ist eine gerade Linie, auf welcher m Punkte von $\mathfrak{S}$ liegen; eine Ebene, welche durch diese Gerade und einen beliebigen

Punkt von $\mathfrak{S}$ gelegt wird, würde $m+1$ Punkte von $\mathfrak{S}$ enthalten; $\mathfrak{S}$ ist also eine ebene Curve.

Diesen speciellen Satz hat Steiner im 1. Bd. des Crelle'schen Journals aufgestellt. Die Tangentialebenen des Kegels K durch die Gerade $M_1 M_2$ geben gemeinschaftliche Punkte von $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{R}$; da $\mathfrak{S}$ eine ebene Curve ist, so treffen die Tangenten von $\mathfrak{S}$ in diesen gemeinschaftlichen Punkten die Gerade $M_1 M_2$ alle in demselben Punkt, folglich müssen die Tangenten von $\mathfrak{R}$ in diesen gemeinschaftlichen Punkten die Gerade $M_1 M_2$ ebenfalls in einem und demselben Punkt treffen, der zum vorigen harmonisch liegt in Bezug auf M_1 und M_2.

XXV. Gleichung der Trasse einer Curve. Die Aufstellung dieser Gleichung stösst im Allgemeinen auf unüberwindliche Eliminationsschwierigkeiten. Es mögen zum Schluss die folgenden beiden einfachen Fälle angeführt werden, in welchen ich die Gleichung der Trasse aufgestellt habe:

1) Die Basiscurve sei von dritter Ordnung, habe im Coordinatenanfangspunkt eine Spitze und die unendlich ferne Gerade zur Inflexionstangente. Wenn die Spitzentangente in die y-Axe fällt und der Berührungspunkt der unendlich fernen Inflexionstangente in der Richtung der Geraden $a x + b y = 0$ liegt, so ist die Gleichung der Basis:

$$x^2 + (a x + b y)^3 = 0.$$

Die Ordnungszahl der Trasse wird nach der Formel in (XII): $\mu = 4$. Nimmt man aber den Pol unendlich fern auf der x-Axe, also auf der unendlich fernen Inflexionstangente, so erniedrigt sich die Ordnungszahl auf $\mu = 3$. Als Gleichung der Trasse erhält man in diesem Fall:

$$2 x - 9 a (a x + b y)^2 [3 a^2 (a x + b y) + 1] = 0.$$

Man sieht daraus, dass die Spitze der Basis ein einfacher Punkt der Trasse ist, dessen Tangente mit der Spitzentangente zusammenfällt.

2. Die Basis sei von dritter Ordnung, habe im Coordinatenanfangspunkt einen Doppelpunkt, dessen Tangenten zur x-Axe symmetrisch liegen, und eine unendlich ferne Inflexionstangente, deren Berührungspunkt in der Richtung der y-Axe liege. Die Gleichung der Basis ist:

$$a x^2 + b y^2 + x^3 = 0.$$

Die Ordnungszahl der Trasse wird nach (XII) $\mu = 6$, erniedrigt sich aber auf $\mu = 5$, wenn der Pol wieder auf der x-Axe unendlich fern angenommen wird. Die Gleichung der Trasse wird dann:

$$a x^3 (5a + 9x)^2 + 2 b y^2 (a + 3x)^3 = 0.$$

Man erkennt daraus sofort, dass der Doppelpunkt der Basis eine Spitze der Trasse ist.

Riga, Juni 1893.

Nach Vollendung dieser Arbeit bekomme ich durch das soeben erschienene Heft 2, Bd. XXII des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik Kenntniss davon, dass die Steiner'sche Curve von Herrn J. C. Kluyver behandelt worden ist: Twaalfde vraagstuk beantwoord; Niew Archief XVII.

Wie ich aus dem im Jahrbuch enthaltenen Referat ersehe, enthält diese Arbeit ebenfalls die Bestimmung aller Singularitäten der Curve.

Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen.

Von
Prof. Dr. **Otto Stoll.**

(Fortsetzung.)

Hymenopteren.

Die artenreiche Schaar der aderflügligen Insekten umfasst einerseits Formen von mikroskopischer Kleinheit (viele Proctotrupier) und überschreitet anderseits Längen von 8 Cm. nicht. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind die Geschlechtsthiere geflügelt und zwar während ihrer ganzen Lebensdauer, in andern Fällen kommt ein Abwerfen der Flügel vor (Ameisen, Proctotrupier), das an die Verhältnisse bei den Geschlechtsthieren der Termiten erinnert. Geschlechtsthiere mit ganz fehlenden oder verkümmerten Flügeln, und zwar vorwiegend, aber nicht ausschliesslich, die Weibchen, finden sich nur bei kleinen Arten einiger Gruppen, wie der Proctotrupier, z. B. *Codrus*, *Microps*, *Gonatopus*, bei einigen Cynipiden (*Biorrhiza aptera* F., *Allotria* Westw.), einigen Ichneumoniden (*Pezomachus* Gr.), Ameisen, Thynniden und den Mutillen. Bei einigen Gattungen ist die Erhaltung der Art an einen komplicierten Parasitismus gebunden (z. B. *Allotria* Westw. unter den Cynipiden, bei Torymiden und andere Chalcidien). Dieser geht soweit, dass, wie Lubbock[1]) zuerst beobachtete, ein geflügeltes parasitisches Microhymenopteron *Anaphes* (*Polynema*) *natans* Lub., ganz

---

[1]) J. Lubbock, On two Aquatic Hymenoptera, one of which uses its wings in swimming, in: Trans. Lin. Soc. Lond. 1863.

entgegen den Gewohnheiten seiner Sippe, sogar unter Wasser taucht und sich der Flügel zum Schwimmen bedient. Eine andere von Lubbock beobachtete und beschriebene Art (*Prestwichia aquatica* Lub.) taucht zwar ebenfalls unter, hält aber dabei die Flügel ruhig.

Die meisten Arten leben isoliert, bei einigen Familien (Formiciden, einige Gruppen der Vespiden und Apiden) hat sich indessen ein in verschiedenem Grade entwickelter Gesellschaftsstaat herausgebildet.

Die aktiven migratorischen Fähigkeiten der Hymenopteren müssen im Grossen und Ganzen als sehr gute bezeichnet werden; sie werden in ihrer Wirkung unterstützt durch einen beträchtlichen Grad thermischer Indifferenz, der jedoch immerhin hinter demjenigen einiger Gruppen der Apteren, wie Myriopoden, Spinnen und Milben zurückbleibt. Die Zahl der generischen Typen, welche eine sehr weite, mehrere Regionen umfassende Verbreitung erlangt haben, ist daher relativ gross, und hauptsächlich zeichnen sich einige der socialen und parasitischen Formen in dieser Hinsicht aus.

In faunistischer und systematischer Beziehung sind die einzelnen Gruppen noch sehr ungleich bekannt, indessen haben einige der auffälligern und biologisch interessantern Typen in der Hand ausgezeichneter Specialisten bereits einen hinlänglich hohen Grad wissenschaftlicher Durcharbeitung erfahren, um für zoogeographische Zwecke verwendbar zu sein.

Auch hier beschränken wir uns auf einige wenige charakteristische und auffällige Beispiele aus der grossen Zahl der sich bei dieser Gruppe darbietenden, für unser Thema wichtigen Fälle.

Von besonderem Interesse scheinen mir hier eine

Anzahl von kleinen, d. h. artenarmen, systematisch gut charakterisierten und dabei versteckt lebenden und wenig flugkräftigen Ameisen-Gattungen zu sein, da mir hierüber zuverlässige Angaben durch meinen Freund, Prof. A. Forel, vorliegen, der sich die Mühe nahm, seine reichhaltige Sammlung mit mir speciell auf solche Gattungen zu durchgehen. Die nachfolgenden Mittheilungen beruhen daher ausschliesslich auf Forels Angaben.

Die Camponotiden-Gattung *Oecophylla* Smith, von der bis jetzt nur eine Art (*Oe. smaragdina* Fab.) bekannt ist, ist in dieser über das tropische Afrika und zwar an der West- und Ostküste, dann über Indien und die Sunda-Inseln und endlich über Australien verbreitet, sie fehlt dagegen in Amerika. Die weite Verbreitung ist in diesem Falle nicht auf Verschleppung durch den Schiffsverkehr zurückzuführen und die specifische Differenzierung hat bereits soweit begonnen, dass Emery zwei Rassen, eine afrikanische und eine australische, aus dieser Art gebildet hat.

Die Gattung *Myrmecocystus* Wesm. (Camponotidae), die in mehreren Rassen ihre grösste Verbreitung im südpaläarktischen Gebiet (Mittelmeerfauna) erreicht, tritt in einigen abweichenden Formen in Australien (*M. æneovirens* Lowne in Queensland und Sidney und *M. iridescens* Em. in New South Wales) wieder auf und ist nun auch durch neuere Entdeckungen in einer amerikanischen Gruppe (*M. melliger* Llave und *M. hortus deorum* Mc Cook) aus dem Innern des südwestlichen Nordamerika bekannt geworden.

Die wenigen Arten der Camponotiden-Gattung *Plagiolepis* Mayr vertheilen sich auf Südeuropa (*Pl. pygmæa* Latr. mit einer Varietät in Madagaskar) auf das tropische

Afrika (*P. custodiens* Smith), auf Südwestafrika (*P. fallax* Mayr in Angra Pequena), auf Vorderindien (*P. exigua* For. [in litt.] in Deccan) und Indonesien bis zu den Tonga-Inseln (*P. longipes* Jerdon). Als vicarierende Nebengattung von *Plagiolepis* ist *Myrmelachista* Rog. zu betrachten, die mit einer Reihe von Arten die tropischen und subtropischen Urwälder von Südamerika bewohnt. Ebenfalls sehr nahe mit Plagiolepis verwandt ist *Acantholepis* Mayr, deren wenige Arten sich auf die palæarktische Region und auf Afrika mit Madagaskar verteilen. Interessant ist dabei die Thatsache, dass eine Art (*A. simplex* For.) sowohl in Madagaskar als im continentalen Indien lebt.

Die Gattung *Technomyrmex* Mayr bestätigt ebenfalls die vielfachen Beziehungen der madagassischen zur indisch-malaischen Fauna, indem sie sowohl in Madagaskar als im continentalen Indien und auf den Sunda-Inseln vertreten ist. Ihre Untergattung *Parasyscia* Em. ist mit je einer Species in Kleinasien, in Indien, in Madagaskar und in Südafrika vertreten.

Das Genus *Mystrium* Rog. besitzt eine Art in Madagaskar, eine zweite in Birma.

Die Poneriden-Gattung *Amblyopone* Erichs. (sensu stricto) ist in ein paar Arten auf die Sunda-Inseln einerseits und auf Australien mit Van Diemensland anderseits beschränkt. Sie ist dagegen in ihrer Untergattung *Stigmatomma* Rog. auch in Süd- und Ost-Europa, Südindien, Nordamerika, Brasilien, Chile, Neu-Seeland je mit einer Art vertreten.

Die Gattung *Dorylus* F. bewohnt Afrika vom Norden bis zum Cap, fehlt aber in Madagaskar, tritt dagegen in Indien wieder auf. Ihr nahe verwandt ist *Aenictus* Shuck.,

welche in Afrika, hauptsächlich aber in Indien und den Sunda-Inseln vertreten ist. Vicarierend tritt in Amerika die nahe mit *Aenictus* verwandte Gattung *Labidus* Jur. (= *Eciton* Latr.) auf, welche die amerikanischen Wanderameisen umfasst, während Dorylus und Aenictus die afrikanischen und asiatischen Wanderameisen in sich begreifen. Dagegen fehlen Doryliden bis jetzt aus Australien, Neu-Seeland und Madagaskar.

Auch die Familie der Dolichoderiden zeigt in ihrer Verbreitung manches auffallende, hauptsächlich auch dadurch, dass bis jetzt keine Vertreter derselben aus Afrika (ausser dessen palæarktischem Theile) und Neu-Seeland bekannt sind. Die Gattung *Dolichoderus* Lund sensu stricto ist, trotzdem sie keine cosmopolitische Art aufzuweisen hat und sehr versteckt lebt, dennoch weit verbreitet und in jeweilig verschiedenen Arten in Europa, Algier und Sibirien, in Indien und auf den Sundainseln, in Australien, ferner in Nord-, Mittel- und Süd-Amerika vertreten. Die ebenfalls zu den Dolichoderiden gehörige Gattung *Iridomyrmex* Mayr hat ihre Arten über ganz Amerika, über Neu-Guinea, die Aru-Inseln, Australien (Neu-Süd-Wales) und Indien zerstreut. *Bothriomyrmex* Em., ebenfalls artenarm, ist in Südeuropa, dem continentalen Indien und Australien nachgewiesen. Als vicarierende Gattungen fungieren die exclusiv amerikanischen Dolichoderiden-Genera *Dorymyrmex* Mayr und *Azteca* For. und die auf Australien und Neu-Caledonien beschränkte Gattung *Leptomyrmex* Mayr.

Eine ebenfalls zoogeographisch interessante Gruppe der Poneriden bildet die Gattung *Odontomachus* Latr., die sowohl in Amerika als auf den Sunda-Inseln und in Australien vertreten ist. Eine Art (*O. hæmatodes* L.),

die ich selbst in Guatemala bis hoch in's Gebirge hinauf (2500^m) zahlreich gesammelt habe, ist merkwürdigerweise ein Cosmopolit in allen Tropengebieten und bildet im continentalen Afrika den einzigen Vertreter dieser Gattung, die in Madagaskar nur in einer ganz abweichenden Form (*O. Coquereli* Rog.) auftritt, für die Emery sogar einen eigenen Gruppennamen, *Champsormyrmex*, vorgeschlagen hat. Ich gestehe, dass mir gerade bei dieser, allerdings grossen und beweglichen Ameise das cosmopolitische Vorkommen besonders auffallend und unerklärlich ist, da an eine recente Verschleppung durch den Menschen sicher nicht zu denken ist, indem *O. hæmatodes* durch seine Lebensgewohnheiten ein durchaus wildlebendes, mit dem Menschen in keine nähern Beziehungen tretendes Thier ist. Viel eher, als eine Verschleppung durch den Menschen, bin ich in diesem Falle geneigt, eine ungewöhnliche Stabilität des Art-Typus anzunehmen.

Phylogenetisch ganz nahe mit *Odontomachus* verwandt ist die Gattung *Anochetus* Mayr, die in Südeuropa, Afrika, Madagaskar, Indien, Australien und auf den Sámoa-Inseln specifisch verschiedene Vertreter besitzt, aber bemerkenswerther Weise auch in Westindien, auf der Insel Sankt Thomas (*A. Mayri* Em.) und St. Vincent, ferner in Trinidad (*A. inermis* André), in Costarica (*A. striatulus* Em.), in Venezuela (*A. Simoni* Em.) und in Südbrasilien (*A. altisquamis* Mayr u. A.) in besondern Arten vorkommt. Als vicarierende Zwischenform zwischen *Odontomachus* und *Anochetus* ist die auf Amerika beschränkte Untergattung *Stenomyrmex* Mayr zu betrachten. Alle die genannten Odontomachiden-Gattungen bilden eine engverwandte, gut charakterisierte Gruppe.

Die Gattung *Diacama* Mayr (Poneridæ) umfasst

Arten im continentalen Indien bis zum Himalaya, auf den Sunda-Inseln und in Australien.

Die Poneriden-Gattung *Leptogenys* Rog. hat Arten im tropischen Amerika, in Madagaskar, im tropisch-continentalen Afrika (Somali-Land), auf Mauritius, auf den Sunda-Inseln, in Indien und in Hawaii. Eine Art (*L. falcigera* Rog.) lebt gleichzeitig in Ceylon, Sumatra und Madagaskar. Dagegen sind bis jetzt keine australischen *Leptogenys*-Arten bekannt. Die sehr nahe verwandte Gattung *Lobopelta* Mayr dagegen, die im übrigen dieselben Gegenden bewohnt, wie Leptogenys, besitzt auch australische Vertreter.

Die paar Arten der Gattung *Platythyrea* Rog. sind auf das neotropische Amerika (Mexico, Guatemala, Surinam, Haiti), Afrika (Sierra Leone, Sansibar, Capland), Indien und Ceylon verteilt. Dagegen fehlt die Gattung in Australien und Madagaskar.

Die ebenfalls zu den Poneriden gehörige Gattung *Ectatomma* Smith ist in eine Reihe von Subgenera aufgelöst worden, die meist vicarierend verschiedene zoogeographische Regionen bewohnen. So umfasst das Subgen. *Ectatomma* sensu stricto nur amerikanische Arten (Brasilien, Columbien, Venezuela), die Arten des Subgen. *Rhytidoponera* Mayr leben in Neu-Seeland, Neu-Caledonien, Neu-Guinea, Australien (Queensland) und Borneo, *Stictoponera* Mayr findet sich in Celebes (Menado) und Burma, *Holcoponera* Mayr und *Gnamptogenys* Rog. sind wie Ectatomma auf Amerika beschränkt. Dagegen bewohnen die paar Arten des Subgen. *Acanthoponera* Mayr das südlichste Südamerika und eine Art findet sich auch in Neu-Seeland.

Eine wohl charakterisierte und systematisch isolierte

Poneriden-Gattung ist *Cerapachys* Sm. Ihre typischen Arten bewohnen Indien, Malakka (Tenasserim), Süd-China (Hongkong), die Sunda-Inseln und Madagaskar. Auf letzterer Insel ist die Gattung ausserdem noch durch das Subgen. *Simopone* For. vertreten, und in Amerika tritt dafür vicarierend das Subgen. *Cylindromyrmex* Mayr auf, von dem bloss drei Arten bekannt sind.

Eine mehrere Regionen umfassende Verbreitung zeigt ferner die Myrmiciden-Gattung *Strumigenys* Smith, die in je besondern Arten in Europa, dem continentalen Asien, Ceylon, Amboina, Neu-Seeland, Upolu, Nord- und Süd-Amerika auftritt. Dagegen fehlt die Gattung der afrikanischen Fauna. Ganz nahe mit Strumigenys verwandt sind die tropisch-amerikanischen Gattungen *Rhopalothrix* Mayr, *Acanthognathus* Mayr und *Daceton* Perty, während *Oryctognathus* Smith, ebenfalls zu den Dacetoninen gehörig, vicarierend in Neu-Seeland auftritt.

Einen ganz isolierten Typus bildet unter den Myrmiciden die Gattung *Cataulacus* Smith, die in Afrika, Madagaskar, Indien und den Sunda-Inseln Vertreter zählt, während Australien und Amerika in ihrem Areale fehlen.

Eine alte und weit verbreitete Myrmiciden-Gattung ist *Tetramorium* Mayr, welche palæarktische, afrikanische, madegassische, indische, singalesische und indonesische Formen umfasst, aber mit einigen Arten auch auf den Tonga-Inseln und in Amerika auftritt. Aus ihr sind wahrscheinlich die specifisch amerikanischen Cryptoceriden (*Cryptocerus* Latr. und *Procryptocerus* Em.), sowie die Gattung *Meranoplus* Smith hervorgegangen, welche in Australien und den Sunda-Inseln, dann aber auch in Madagaskar und Afrika die Cryptoceriden vertritt. Ein ähnliches Verhältniss waltet zwischen den ebenfalls mit

Tetramorium verwandten Gattungen *Pogonomyrmex* Mayr und *Ocymyrmex* Em. ob, indem erstere nur in Amerika, letztere dagegen dafür stellvertretend in Afrika auftritt. Die Gattung *Leptothorax* Mayr dagegen ist zunächst nearktisch und palæarktisch, sie tritt aber auch in Brasilien und Madagaskar auf. Leptothorax erfreut sich einer beträchtlichen thermischen Indifferenz. Ich fand im Februar 1881 eine neue Art dieser Gattung (*L. Stolli* For.) im Krater des Volcan de Agua unter Steinen, sie hatte zu dieser Zeit trotz der bittern Kälte, ihre geflügelten Geschlechtsthiere entwickelt.

Die neue Myrmiciden-Gattung *Triglyphothrix* For. umfasst nur zwei Arten, wovon die eine in Indien, die andere in Afrika lebt.

Ein recht charakteristisches Beispiel für die uns beschäftigende Frage liefert die Gattung *Cardiocondyla* Em. Sie umfasst nur wenige Arten und diese sind zu activer Wanderung wenig geeignet, da die Männchen ungeflügelt sind. Trotzdem vertheilen sich ihre Arten auf Süd-Europa, Afrika, Palæstina, Turkestan, Indien, Madagaskar, Oceanien und Westindien.

Die ächten *Pseudomyrma* (Guér.) -Arten sind alle amerikanisch, dagegen tritt dafür vicarierend die Gattung *Sima* Rog. in Süd-Afrika, Madagaskar, Indien und Australien auf, und beide Gattungen stehen sich noch so nahe, dass man sie fast nicht unterscheiden kann.

Die Gattung *Carebara* Westw. besitzt eine Art in Afrika, eine zweite in Asien; nun hat Mayr eine neue Gattung *Tranopelta* aufgestellt, die mit Carebara sehr nahe verwandt ist und diese in Amerika (Columbien) vertritt.

Von den zwar sehr charakteristischen, aber durch

ihren Artenreichthum für unsere Frage weniger bezeichnenden Gattungen *Pheidole* Westw. und *Cremastogaster* Lund, die beide noch die Südschweiz erreichen, wollen wir nur noch kurz anführen, dass sie in jeweilen besonderen Arten in allen grossen Regionen auftreten. Ihre Verbreitung ist im Ganzen übereinstimmend durch alle wärmern Gebiete der Erde, bloss fehlt Pheidole in Neu-Seeland. Am artenreichsten treten die beiden Gattungen im tropischen Amerika und im continentalen Indien auf.

Es erübrigt uns noch, jetzt, nachdem wir einige bezeichnende Fälle von disjungierten Arealen bei den Ameisen zusammengestellt haben, einige Beispiele einer cosmopolitischen Verbreitung bestimmter Arten anzuführen. Bei einigen derselben ist die Verbreitung unzweifelhaft durch den Schiffs- und Waarenverkehr erfolgt, wie z. B. bei den folgenden: *Prenolepis longicornis* Latr., *Pr. vividula* Nyl., *Pheidole megacephala* Fab., *Monomorium pharaonis* L., *Tapinoma melanocephala* Fabr., *Tetramorium guineense* Fabr., *Tetramorium simillimum* Nyl.

Bei einer zweiten Kategorie von Arten ist dagegen die Verbreitung durch den Menschen nicht sicher, da bereits eine Zerfällung in Lokalrassen einzutreten beginnt. Dahin gehört z. B. der schon erwähnte *Odontomachus hæmatodes* L. und *Solenopsis geminata* F., welch' letztere Art in Afrika (Senegal), in Indien, in Australien und in Amerika vorkommt.

Eine dritte Form des Cosmopolitismus repräsentiert *Camponotus maculatus* F., der nicht mehr als gesonderte Art, sondern als kolossale, in zahllose Varietäten zerfallene Rassengruppe über die ganze Welt verbreitet ist.

Ganz ähnliche Erscheinungen disjungierter Areale, wie die eben für die Ameisen konstatierten, lassen sich

nun auch für andere Gruppen der Hymenopteren nachweisen. So ist z. B. die Chalcidier-Gattung *Leucospis* Fabr., die einen scharf charakterisierten, durch die nach oben und vorn gekrümmte, in einer Rückenrinne des Hinterleibes ruhende Legeröhre (ein Verhalten, das in ähnlicher Weise nur noch bei der parasitischen Cynipiden-Gattung *Ibalia* Ltr. vorkommt) durchaus auffälligen Typus darstellt, ebenfalls durch mehrere Regionen verbreitet. Sie besitzt Arten in Süd-Europa, von denen eine (*L. dorsigera* F.) auch bei uns vorkommt, in Nord-Afrika von Marocco bis Aegypten, in Arabien, in Ostindien, im nearktischen Amerika bis Mexico und Guatemala hinab, wo ich eine Art als Schmarotzerin bei Mauerbienen im westlichen Tieflande wiederholt gefangen habe; sie tritt dann wieder auf im Capland und in Chile. In Südamerika ist sie durch die nahe verwandte Untergattung *Polictomorpha* West. (*P. cayennensis* Westw. in Cayenne und *P. surinamensis* Westw. in Surinam) vertreten.

Einen nicht weniger scharf markierten generischen Typus als Leucospis bildet die Gattung *Evania* Fabr., von der bei uns nur ein paar kleine Arten (*E. appendigaster* L. u. A.) vorkommen, die aber in tropischen Ländern eine erheblich stattlichere Entwicklung erreicht. Ich habe eine ihrer Arten mitunter in Guatemala als Schmarotzer von grossen Blattiden gefangen. Aechte und specifisch verschiedene Evania-Arten finden sich in Mittel- und Süd-Europa, in Aegypten, in Abessinien, in Ostindien, auf den Schiffer-Inseln, in Mexico, Guatemala, Cuba, Chile, Neu-Holland, Van Diemensland und Mauritius.

Es ist zu bemerken, dass die europäische *Evania appendigaster* L., wie sich Westwood durch Autopsie überzeugte, gegenwärtig auch in Mauritius, Mozambique und

Brasilien vorkommt. Offenbar ist sie mit ihren Wirthen, den Kakerlaken, durch die Schiffe verbreitet worden. *E. lævigata* Latr. soll nach Spinola sogar eine noch grössere Verbreitung haben und in Mexico, New-Orleans, Brasilien, dem Capland, Aegypten, der Coromandelküste und Neu-Holland vorhanden sein. *Evania* wird von Burmeister aus dem baltischen Bernstein angegeben.

Man rechnet gewöhnlich zu den Evaniaden[1]) auch noch ein paar andere prägnante, isolierte und artenarme Gattungen, die man sonst nirgends passend unterbringen kann, wie *Foenus* Fabr. und *Aulacus* Jur., die ebenfalls eine auffallende Verbreitung besitzen. So ist die Gattung Foenus, von der auch wir ein paar Arten (*F. jaculator* L. und *F. assectator* L.) besitzen, in andern Arten constatiert in Nordafrika, Westindien (St. Vincent), Guyana (Demerara), Brasilien, am Senegal, in Neu-Holland und Van Diemensland. Die spärlichen *Aulacus*-Arten kommen, stets als Seltenheiten, vor in Mittel- und Süd-Europa, in Nordamerika, in Mexico und Brasilien, Neu-Holland, Van Diemensland und Ceylon.

Die ziemlich isoliert stehende, auffallende und nur in wenigen Arten bekannte Gattung *Trigonalys* Westw., von der ein einziger Vertreter (*Tr. Hahni* Spin.) sich auch bei uns findet, ist ausserdem nur noch aus Südamerika (Bahia, Surinam, Cayenne) bekannt und wiederholt auf diese Weise in etwas die Verbreitungsweise der Tagfalter-Gruppe *Leucophasia-Dismorphia*.

Eine weitere anomale, nirgends ganz passend unterzubringende Hymenopteren-Gattung ist *Stephanus* Jur.

---

[1]) *J. O. Westwood,* On Evania and some allied Genera of Hymenopterous Insects, in: Trans. Ent. Soc. Lond. vol. III, 1841—43.

Ihre wenigen bekannten Arten, z. Th. zur Untergattung *Megischus* Brullé gehörig, leben in Europa, Ostindien, Amboina, Java, auf Luzon, im Capland und in Brasilien.

Schliesslich möge noch die eigenthümliche Familie der Thynnidæ erwähnt werden. Die artenarme Gattung *Thynnus* Fabr. bildet einen sehr auffallenden Typus, der gegenwärtig auf Neu-Holland und Tasmanien beschränkt ist. Dagegen hat Thynnus einen sehr nahen phylogenetischen Verwandten in der Gattung *Elaphroptera* Guér., deren nicht sehr zahlreiche Arten in Chile und Argentinien (Bahia Blanca) leben und früher — so eng ist noch die morphologische Uebereinstimmung beider Gattungen — ebenfalls zu Thynnus gerechnet wurden, ja Westwood erwähnt noch direct eine Thynnus-Art (*Th. preinus*) mit flügellosem Weibchen für Brasilien.

Die eigenthümliche, den Thynniden nahestehende Gattung *Scleroderma* Klug[1]), deren Weibchen ungeflügelt sind und deren Männchen bloss aderlose Flügel besitzen, also zum Fliegen ebenfalls nicht geschickt sind, zählt gleichwohl Vertreter an weit von einander entfernten Erdstellen, nämlich: Deutschland (Berlin), Prevesa, Oran, Nordamerika, Mexico, St. Helena, Hawaii, Makassar, Ceylon. Die ebenfalls flügellose, mit Scleroderma verwandte Gattung *Apenesia* Westw. vertheilt ihre 3 bekannten Arten auf 3 Punkte, nämlich auf Chontales in Nicaragua (*A. amazonica* W.), auf Neu-Guinea und Mysol (*A. modesta* W.) und auf Salwaddy (*A. parasitica* W.).

Die ebenfalls artenarme Gattung *Methoca* Ltr., von der eine Art (*M. ichneumonides* Ltr.) auch der mittel-

---

[1]) J. C. Westwood, Observations on the Hymenopterous genus Scleroderma Klug and some allied groups, in: Trans. Ent. Soc. Lond. 1881.

europäischen Fauna angehört, hat ausserdem Vertreter in Canada, Californien, Macassar und Südafrika.

Es ist beachtenswerth, dass auch bei manchen mehr oder weniger circumterranen artenreichen Gattungen, bei denen bereits eine Auflösung der generischen Charaktere in Untergattungen begonnen hat, diese durchaus nicht immer den Charakter von Lokalrassen haben, sondern ebenfalls gelegentlich über mehrere Regionen vertheilt sind und neben andern Untergattungen desselben Genus vorkommen.

Als Beispiel eines solchen Falles wollen wir die beiden Scoliaden-Gattungen *Scolia* Fabr. und *Elis* Fabr. erwähnen, welche zwei artenreiche und durch alle wärmern Erdstriche verbreitete Hymenopterentypen darstellen. Jede der beiden Gattungen zerfällt wieder in zwei Untergattungen, die aber durchaus nicht als Lokalrassen auftreten, sondern ebenfalls durch alle Regionen verbreitet sind, wenn sich auch in der Zahl und Grösse der Arten in den einzelnen Erdgegenden Unterschiede geltend machen.

Die Arten des Subgen. *Triscolia* Sauss. finden sich nämlich in Süd-Europa, Nordafrika, Madagaskar, Westasien, Ostindien, Hinterindien, Sunda-Inseln, Molukken, Philippinen, Australien, Niedercalifornien, Texas, Mexico.

Eine noch grössere Verbreitung hat das Subgen. *Discolia* Sauss.: Europa, Mittelmeerinseln, ganz Afrika von Algier und Aegypten bis zum Capland hinab, Westasien, Ostindien, Ceylon, China, Sunda-Inseln, Aru-Inseln, Key-Inseln, Djilolo, Neu-Holland, Nordamerika, Mexico, Brasilien, Uruguay.

Die Untergattung *Trielis* Sauss. bewohnt Süd-Europa, Nordafrika, Mozambique, Südafrika, Neu-Holland, Nieder-Californien, Pennsylvanien, Texas.

Das Subgen. *Dielis* Sauss. ist vertheilt über Süd-Europa, ganz Afrika von der Nordküste bis in's Capland hinab, Canarien, Madagaskar, Persien, Sunda-Inseln, continentales Indien, China, Philippinen, Buru-Inseln, Neu-Holland, ganz Amerika von Nordamerika bis Patagonien hinab.

Die Scoliaden sind eine schon im mittlern Tertiär vorhandene Hymenopteren-Familie. Sie wird von Scudder von Florissant in Colorado angegeben und Heer[1]) bildet eine kleine Art (*Sc. Saussureana*) aus den miocenen Schichten von Oeningen ab.

Unsere paar kleinen südschweizerischen Arten (*S. quadripunctata* F. und *notata* F.) sind ziemlich langsame Flieger, dagegen sind die grossen tropischen Arten, von denen ich mehrere Arten, wie *Dielis limosa* Burm. *D. variegata* F., *D. ephippium* Say und *Discolia guttata* Burm. in Guatemala häufig fieng, Thiere von grosser Behendigkeit und ausgezeichnete Flieger. Die schönen Thiere umschwärmen dort in der Wärme des Tages in Mehrzahl die mannshohen Büsche blühender Compositen.

Landmollusken.

Die letzte Gruppe wirbelloser Landthiere, die für unser Thema in Frage kommt, sind die Landmollusken. Einige wenige Fälle von absichtlicher oder zufälliger Verschleppung durch den Menschen abgerechnet, von denen bereits früher einige angeführt wurden, sind sie ausserordentlich schlechte Wanderer, welche zur Zurücklegung beträchtlicherer Strecken ungeheure Zeiträume bedürfen würden. In zahlreichen Fällen bewegt sich die

[1]) O. Heer, Urwelt der Schweiz, 1. Aufl., p. 386. 1865.

ganze Dauer des individuellen Daseins sicherlich in ausserordentlich engem Raume und bleibt auf einige Bäume, eine Mauer, eine Felswand, ein Waldbosquet oder eine kleine Insel beschränkt. Ich hatte vergangenen Mai ein von Lausanne stammendes Stück von *Helix aspersa*, das ich im Zimmer überwintert hatte, im Garten meines Wohnhauses ausgesetzt und lange Zeit nicht mehr darauf geachtet. Drei Monate später fand ich es in einem Gemüsebeet wieder, bloss zehn Schritte von der Stelle entfernt, wo ich es ausgesetzt hatte.

Zu dieser geringen activen Beweglichkeit gesellt sich der weitere Umstand, dass diese Thiere morphologisch ausserordentlich fein auf relativ geringfügige Aenderungen ihrer Umgebung reagieren, seien diese nun thermischer, optischer oder petrographischer Natur oder betreffen sie die Menge und Form der Niederschläge und damit die Dauer der jährlichen Frassperiode.

Die Zahl der isolierten und streng localisierten Formen ist daher hier eine erstaunlich grosse, und wo es sich um Arten handelt, die grössere Areale eingenommen haben, da besteht in der überwiegenden Zahl der Fälle eine ausserordentliche Neigung, in Localformen zu zerfallen, die «Art» löst sich in einen «Formenkreis» auf, dessen Angehörige Unterschiede der Form, Farbe und Grösse aufweisen, die nach den Localitäten wechseln und deren Gesammtheit erst die «Art» ausmacht.

Um das Zusammenspiel dieser Factoren und ihre Wirkung auf die Bildung von Localformen zu zeigen, mögen hier einige Beispiele aus der mir am genauesten bekannten Fauna von Landmollusken, derjenigen der Schweiz, folgen.

Aus ihrer geologischen Vergangenheit wissen wir,

dass in der ältern Eiszeit, zur Zeit der mächtigsten Vorstösse der alpinen Gletscher, das ganze oder jedenfalls der grösste Theil des schweizerischen Areales für Landschnecken unbewohnbar war. Die Fauna von Landmollusken, die in der Miocän-Zeit unser Land bewohnte und deren Reste wir noch da und dort in der obern Süsswassermolasse finden, war vertrieben oder vernichtet worden, und wenn auf den wenigen, von Eis freien Inseln der ersten Glacialzeit überhaupt Schnecken lebten, so waren es höchstens ein paar der bescheidenen Formen, die wir heute noch in der Schneeregion unserer Hochalpen lebend finden. Wenn wir daher die früher vom Eis bedeckten Districte vom Hügelland bis in die Hochalpen hinauf jetzt wieder von einer relativ reichen und von der tertiären verschiedenen Fauna von Landmollusken bevölkert sehen, so müssen diese seither eingewandert und, den zurückweichenden Gletschern folgend, in's Hochgebirge vorgedrungen sein, ein Process, dessen Anfang wohl schon an den Schluss der ersten Glacialzeit zu verlegen ist, wie die Einschlüsse von Landmollusken, die allerdings mit Kritik und Vorsicht beurtheilt sein wollen, in den lössähnlichen Bildungen der Schweiz beweisen[1]).

Die Richtungen, in denen die Einwanderung neuer Formen sich vollzog, waren natürlich für die einzelnen Arten verschiedene. *Helix sylvatica* Drap. drang von Südwesten durch die Lücke zwischen Alpen und Jura ein, sie wanderte theils ins Rhonethal und seine Seitenthäler hinauf, theils folgte sie dem Jura und gelangte durch das Aarethal in's Rheinthal, wo sie heute bei Schaff-

[1]) Mousson, Ueb. den Löss des St. Gall. Rheinthales, in: Diese Zeitschr. 1857. — Jenny, Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz, in: Mitth. naturf. Ges. von Bern. 1890.

hausen ihre Ostgrenze findet, theils auch folgte sie dem Zuge der nördlichen Kalkalpen und erreichte über Weissenburg ostwärts den Vierwaldstättersee, wo sie noch bei Stanzstaad, Seelisberg, Brunnen bis Seewen gefunden wird. Auch andere Arten, wie *Torquilla variabilis* Drap., *Chondrula quadridens* Müll. und *Clausilia bidentata* Ström sind von Südwesten her ins Land gekommen. Andere und zwar wohl die Mehrzahl unserer heutigen Arten drangen von Norden und Nordosten her in das schweizerische Gebiet vor; von Osten kam *Xerophila obvia* Hartm., *Claus. fimbriata* Mühlf., *Fruticicola unidentata* Drap., *Zebrina detrita* Müll., *Campylæa rhætica* Mouss., von Süden her endlich kam *Trigonostoma angigyra* Jan, *Fruticicola ciliata* Venetz, *Campylæa zonata* Stud., *Camp. foetens* Stud., *Camp. cingulata* Stud., *Xerophila candidula* Stud., *Sphyradium Ferrari* Porro, *Lauria Sempronii* Charp., *Claus. diodon* Stud. und *Cl. itala* v. Mts. — Einige Arten, wie *Xerophila candidula*, *Fruticicola ciliata*, *Fr. strigella* Drap. und *Fr. carthusiana* Müll. sind sowohl von Süden als durch das Rhonethor hereingekommen, *Fr. strigella* ausserdem von Osten her. Hinter einigen der einwandernden Arten wurde die Verbindung mit ihren Stammesgenossen derart abgeschnitten, dass sie heute, wenigstens auf Schweizer Gebiet, isolierte Inseln bilden, so z. B. *Fr. ciliata* Ven. in der Gegend von Vercorin im Wallis, *Camp. foetens* Stud. am Mont Catogne, *Camp. zonata* Stud. auf der Nordseite des Gotthard, an der Teufelsbrücke und bei Göschenen.

Ein derartiges insuläres Vorkommen ist im Wallis auch für zahlreiche, aus südlichern Gegenden eingewanderte Insectenarten verschiedener Ordnungen nachgewiesen worden, doch liegt dieser interessante Gegenstand meinem

eigentlichen Thema ferner, und es mag daher genügen, wenn ich auf die Abhandlung[1]) meines Freundes, Prof. E. Bugnion in Lausanne, verweise, der eine Reihe dahingehöriger Fälle aus eigenen und fremden Beobachtungen zusammengestellt hat.

Schon früher war man auf das umgekehrte Verhältniss aufmerksam geworden, nämlich auf Inseln von ursprünglich aus den Alpen herabgestiegenen Thieren, die sich im Gefolge der Glacialzeit im schweizerischen Hügellande angesiedelt haben. Dahin gehört von Fällen meiner eigenen Erfahrung z. B. das Vorkommen von *Cychrus rostratus* L. und *Carabus auronitens* Fabr. in den Wäldern am Uetliberg und Zürichberg, *Pelias berus* L., die gemeine Kreuzotter, ein in vielen Alpengegenden gemeines Thier, kommt im Kanton Zürich nur in einer kleinen Insel vor, die im Bezirk Affoltern die sumpfigen Gegenden zwischen Kappel a. A., Riffersweil und Hausen a. A. umfasst. Ich habe sie dort in meiner Jugend und noch später mitunter gefangen.

Derartige Fälle sind, trotzdem sie sich in engem geographischem Rahmen halten, dennoch von hohem Interesse für die Kenntniss und Beurtheilung der Factoren, welche die geographische Verbreitung der Thiere beeinflussen. Sie sollten daher von den Localfaunisten sorgfältig registriert werden.

Doch nun zu den Landmollusken zurück! Die Leichtigkeit, mit der die einzelnen Arten in unser Gebiet vorrückten, war sehr ungleich, einige sind heute bereits bis an die Grenze des ewigen Schnees oder wenigstens erheblich über die Baumgrenze hinauf vorgedrungen, wie

---

[1]) *Ed. Bugnion*, Introduction à la faune entomologique du Valais, in: Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges. 1890.

z. B. *Vitrina annularis* Ven., *Hyalina fulva* Müll., *Patula ruderata* Stud., *P. rupestris* Drap., *Arianta arbustorum* L., *Fruticicola edentula* Drap., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Torquilla secale* Drap., *Claus. dubia* Drap., *parvula* Stud., *Cl. plicatula* Drap., *Cl, cruciata* Stud. Diese Arten bilden wohl auch den ältesten Theil unserer posttertiären Molluskenfauna.

Eine Anzahl von Arten sind gegenwärtig auf die Flanken der höhern Gebirge beschränkt und bilden eine für diese eigenthümliche Fauna, wie z. B. *Vitrina annularis* Ven., *Patula ruderata* Stud., *Trigonostoma holoserica* Stud., *Fruticicola unidentata* Drap., *Campylæa zonata* Stud., *C. foetens* Stud. und *C. rhætica* Mouss.

Andere dagegen blieben im Hügelland, in den Vorbergen und im Jura zurück, wie *Patula rotundata* Müll., *Acanthinula aculeata* Müll., *Vallonia pulchella* Müll., und *V. costata* Müll., *Trigonostoma obvoluta* Müll., *Triodopsis personata* Lam., *Xerophila ericetorum* Müll., *Tachea nemoralis* L. und *T. hortensis* Müll., *Torquilla frumentum* Drap., *Clausilia corynodes* Held, *Cl. fimbriata* Mühlf. und andere.

Einige haben bis jetzt kaum die Grenzen unseres Landes überschritten. So ist die in Frankreich weit verbreitete *Clausilia bidentata* Ström bis jetzt auf die Umgebung von Genf, auf den Waadtländer (Mont Dôle) und Neuenburger Jura beschränkt, *Claus. cana* Held findet sich nur nordwärts vom Rhein bei Stein und Ramsen, *Claus. biplicata* Drap., eine der gemeinsten Clausilien Deutschlands, lebt bei uns nur an der äussersten Landesgrenze, bei Rheineck und Schaffhausen, *Fruticicola unidentata* ist bis jetzt nur im Kanton Graubünden, aber hier an vielen Punkten, von mir selbst in Klosters, gefunden worden.

Aehnliches lässt sich im Süden unseres Landes constatieren, wo *Cl. diodon* Stud. nur hart an der Landesgrenze an den Felsen der Gondo-Schlucht lebt und wo z. B. *Cl. comensis* Shuttl. auf Schweizer-Gebiet nur im Muggiothale bei Mendrisio, also ebenfalls hart an der Grenze von Stabile gefunden wurde. Für einige Arten waren sichtlich die thermischen Extreme, für andere die Ausdehnung und Beschaffenheit der Walddecke, für dritte die petrographische Unterlage massgebend. Von letztern sind namentlich eine Reihe von kalksteten Schnecken zu erwähnen, deren Areale einerseits von den Ketten des Jura, anderseits von der Zone der nördlichen und südlichen Kalkalpen gebildet werden, während die Zone der Molasse und des Urgebirges von ihnen fast frei bleibt. Dahin gehören z. B. *Zebrina detrita* Müll., *Torquilla avenacea* Drap., *Clausilia corynodes* Held, *Cyclostoma elegans* Müll., *Pomatias septemspiralis* Raz. Auch *Tachea sylvatica* Drap. und *Xerophila candidula* Stud. entfernen sich wenig von den Kalkzonen.

So kurz nun auch, geologisch gesprochen, die seit der Einwanderung unserer heutigen Molluskenfauna verflossene Zeit und so geringfügig auch die zurückgelegte Wegstrecke der Arten ist, so haben sie doch genügt, um auf dem beschränkten Areale der Schweiz eine Reihe ausgeprägter Localformen hervorzubringen. Bei fast sämmtlichen der grössern Arten, die überhaupt in das Gebirge aufgestiegen sind, finden wir besondere Gebirgsformen ausgebildet, die sich in Höhenzonen anordnen und hauptsächlich die Dimensionen der Gehäuse beschlagen. Einige dieser Gebirgsformen sind, weil sie vereinzelt entdeckt und beschrieben wurden, von den ältern Autoren unter besonderm Namen aufgeführt und sogar theilweise als

besondere Species benannt worden. Derartige Bergformen kenne ich bis jetzt bei folgenden Arten:

Arianta arbustorum L. Die Alpenformen dieser Schnecke, die eine unserer häufigsten Arten ist, sind schon lange bekannt und von Charpentier als *alpicola*, von Hartmann als var. *alpestris* bezeichnet worden. Die Art überschreitet die Baumgrenze erheblich und mit steigender Höhe wird auch das Gehäuse kleiner, wie folgender Vergleich zeigt:

	Höhe des Gehäuses.	Durchmesser.
Exemplar von Zürich	19 mm	23 mm
Ex. v. d. Melchsee-Alp (2000 m)	15	20
Ex. v. d. Gotschna-Alp b. Klosters	13	15
Ex. vom Fykenloch	13	15

Interessant und zur Beurtheilung der damaligen klimatischen Verhältnisse, speciell der Dauer der jährlichen Frassperiode, wichtig ist Mousson's[1]) Bemerkung, dass die von Escher von der Linth im sogenannten (allerdings sehr jungen) «Löss» vom st. gallischen Rheinthal gesammelten Exemplare von *A. arbustorum* in Bezug auf ihre Grösse mit den Stücken der heutigen Thalform übereinstimmen und dass «nur wenige der subalpinen mit glatter Schale» angehören. Dagegen sind die Stücke aus dem wahren Löss, die ich von Plauen bei Dresden besitze, durchweg kleiner als der Durchschnitt der recenten Stücke meiner Sammlung von Dresden, Leipzig, Tharand etc. Sie stimmen mit den Exemplaren überein, wie wir sie heute in der subalpinen und alpinen Region, etwa von 1000—1800 m, am Rigi, in Klosters, Melchsee-Alp etc. treffen.

[1]) A. Mousson, Ueber den Löss des st. galler Rheinthales, p. ~~15,~~ in dieser Zeitschrift, Jahrg. ~~1857~~.
1856. 242–261

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Klosters (1200 m)	15 mm	19 mm
Ex. von Melchsee-Alp (1894 m)	14	19,5
Ex. aus dem Löss von Dresden	14,5	17—18,5
Ex. von Dresden (recent)	19,5	23,5

Dies lässt mit Wahrscheinlichkeit darauf schliessen, dass zur Zeit der Bildung des Lösses von Dresden-Plauen, der als wesentlich älter zu betrachten ist, als die lössartigen Ansammlungen in unserm Rheinthal, die Winterdauer eine ähnliche gewesen sei wie heute in unseren mittelalpinen Stationen.

Es mag bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass die Beurtheilung der im Löss eingebetteten Molluskenreste oft nicht ohne Schwierigkeit ist. Bei weitem nicht alle im Löss jetzt eingeschlossenen Schneckenreste sind «Lössschnecken». Bei den Bewegungen, welchen dieses lockere Material an grössern aufgeschlossenen Stellen durch Rutschungen und Verlagerung durch Wind und Wasser ausgesetzt ist, werden sehr viele recente Arten den diluvialen beigemischt, und es ist durchaus nicht immer leicht, beide sicher auseinander zu halten. So fand ich noch kürzlich im Löss von Klosterneuburg und Stammersdorf bei Wien neben den altbekannten Lössschnecken: *Fruticicola hispida*, *Arianta arbustorum*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*, *Clausilia dubia*, *Claus. lineolata*, *Bulimus montanus*, auch eine ganze Anzahl neu beigemengter Arten, wie *Helix pomatia*, *H. strigella*, *H. austriaca*, *H. obvia*, *Bulimus detritus*, *Pupa secale* und *P. frumentum*, *Acicula acicula*, theilweise in einer Lagerung und einem Zustand der Gehäuse, die eine Trennung von den alten Arten recht schwierig machte. Letztere kommen aber in der nächsten Umgebung der von

mir besuchten Stellen nicht mehr lebend vor, sondern weisen, mit Ausnahme etwa von *P. muscorum*, auf einen feuchten und schattigen Wald- oder wenigstens Buschbestand als Aufenthaltsort während des Lebens hin, aus dem sie auf irgend eine Weise von den Waldhöhen in die Niederung herabgebracht worden. Die vorhin als recente Beimengungen erwähnten Arten dagegen leben heute noch auf den trockenen, grasigen Halden in der Nähe der Lössaufschlüsse. Die Zusammensetzung der ächten Lössschneckenfauna ist überhaupt so eigenthümlich, dass die Frage ihres Hineingerathens in den Löss durchaus nicht so einfach zu lösen ist, wie man nach der jetzt ziemlich allgemein angenommenen v. Richthofenschen Theorie der Lössbildung erwarten sollte. Nach Analogie dessen, was man jetzt noch in der Natur vor sich gehen sieht, scheint mir, wenigstens für Klosterneuburg, die wahrscheinlichste Annahme die zu sein, dass die bei Hochwasser massenhaft ersäuften und durch die Wildbäche aus den Wäldern herabgeschwemmten Thiere erst sekundär vom Winde verschleppt und mit Löss bedeckt wurden.

Die Schalen von *A. arbustorum*, die ich in den Anschnitten der mächtigen Kalktuffablagerungen von Waltenstein bei Elgg mehrere Meter unter der heutigen Erdoberfläche sammelte, zeigen bereits die Grössenverhältnisse der jetzt in jener Gegend lebenden Thalform.

Tachea nemoralis L. Clessin[1]) gibt an, dass diese Art in den Alpen bis in die obere Waldregion aufsteige. Ich habe dies für unsere Alpen nicht bestätigt gefunden, denn ich traf sie nirgends erheblich über 1000 m. Ent-

[1]) *S. Clessin,* Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. 1887, p. 177.

sprechend dieser geringen Erhebung wird denn auch *T. nemoralis* L. nirgends so klein wie *A. arbustorum.* Immerhin habe ich im Joux-Thale in etwas über 1000 m eine sehr hübsche Bergform dieser Art gesammelt, deren Maasse folgende sind:

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Genf	19 mm	25 mm
Ex. von Le Pont im Jouxthal (1000 m)	15	20

Tachea sylvatica Drap. Auch hier unterscheidet bereits v. Charpentier eine *var. alpicola* und gibt an, dass sie um die Hälfte kleiner sei als die Normalform und so hoch in's Gebirge aufsteige, wie *A. arbustorum.* Ich kann dies nicht ganz bestätigen, denn die höchste Stelle, wo ich *T. sylvatica* sammelte, war das Val du Ferret, in ca. 1800 m Höhe, während ich *A. arbustorum* im gleichen Thale noch erheblich höher fand. Am Mont Catogne sammelte ich Stücke von *T. sylvatica*, die mit denen des Val du Ferret in der Grösse übereinstimmen, bis an die obere Baumgrenze. *A. arbustorum* und auch *C. foetens* gehen dort noch höher. Von letzterer fand ich ein unausgewachsenes Stück nahe am Gipfel (2580 m). Immerhin ist die alpine Kümmerform von *T. sylvatica* sehr charakteristisch entwickelt, wie folgende Maasse darthun:

	Höhe.	Durchmesser.
Ex. von St. Maurice (Wallis)	16 mm	21 mm
Ex. von Orsières 900 m	17	21
Ex. vom Val du Ferret	13	17

Xerophila candidula Stud. Trotz der Kleinheit dieser Art ist die Ausbildung einer Bergform in den Alpen und im Jura nicht zu verkennen.

	Höhe.	Durchmesser.
Ex. von Sitten	6 mm	9,5 mm
Ex. von Orsières	3,5	6

Mit den mittlern Exemplaren von Orsières, die übrigens etwas variieren (Höhe: 3,25—4,5; Durchm.; 5—7) stimmen auch die von Le Pont im Joux-Thal (1000 m) überein: Höhe 4 mm; Durchm. 6,5 mm.

Dr. Am Stein gibt auch von *Frut. strigella* Drap. an, dass die bei Tarasp[1]) und in Puschlav[2]) auffallend klein seien. Ich kenne *F. strigella* von diesen alpinen Stationen noch nicht.

Claus. laminata Mont. ist in ihrer typischen, d. h. mit den englischen Stücken übereinstimmenden Form über die ganze West- und Nordschweiz verbreitet. Im Gebirge steigt sie in die Nadelholzregion hinauf und wird hier zur Boden- und Felsenschnecke, während sie im Hügelland vorwiegend eine Bewohnerin des Laubwaldes ist. Die obere Grenze des Baumwuchses überschreitet sie jedoch, so weit meine persönliche Erfahrung reicht, weder im Wallis noch in Graubünden. Während sie im Hügelland und im Jura eine der häufigsten Clausilien ist, wird sie im Gebirge weit weniger häufig und um so seltener, je höher man steigt, bis sie sich gegen die obere Baumgrenze vollends verliert. Sie fehlt im Tessin und Puschlav, überschreitet also die Alpen auf Schweizergebiet nicht. Von dieser Art hat sich nun in den rhätischen Alpen eine besondere Alpenform entwickelt, die sich von der typischen durch wesentlich geringere Statur, hellere Farbe des Mundsaumes, des Gaumenwulstes, der Lamellen und Falten unterscheidet.

Diese Form ist es, welche der verstorbene Dr. Am

---

[1]) J. G. Am Stein, Die Mollusken Graubündens. 1885, p. 33.

[2]) J. G. Am Stein, Beiträge zur Mollusken-Fauna Graubündens, in: Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens. Jahrg. XXXIII, p. 25 (Sep.).

Stein (l. c. p. 30) in Folge einer leicht entschuldbaren Verwechslung als *Cl. commutata* Rossm. aufführt, wie ich mich an Originalstücken überzeugte, die ich dem um die faunistische Kenntniss Graubündens so hoch verdienten Naturforscher verdanke. *Cl. commutata* Rossm. ist also aus der Liste der schweizerischen Mollusken zu streichen.

Ich besitze die Alpenform von *Cl. laminata* von Klosters, wo ich sie bis ca. 1500 m Höhe fand, von Fideris, wo sie bis 1100 m herabgeht, von Churwalden (leg. Huguenin), von den Alpen oberhalb Quinten am Walensee (1700 m, leg. Forel). Dr. Am Stein führt sie von einer Reihe bündnerischer Stationen an: Serneus, Valzeina, Tarasp, Zizers, oberhalb der Molinara bei Trimmis.

Dass diese Alpenform auffallenderweise den Walliser Alpen zu fehlen scheint, wurde schon oben erwähnt.

		Höhe.	Durchm.
Maasse:	Ex. von Zürich	17 mm	4 mm
	Ex. von Klosters	13—14	2,5.

Claus. (Alinda) plicata Drap. Die Verbreitung dieser Art ist in unserm Lande eine sehr auffallende und merkwürdige. Während sie im ganzen Osten und im Centrum der Schweiz eine der häufigsten Arten bildet, die in den rhätischen Alpen nicht nur hoch in's Gebirge aufsteigt, sondern auch südlich der Alpen, bei Bellinzona, Lugano, am Lago maggiore wieder auftritt, fehlt sie in der West- und Südwestschweiz vollständig. Sie ist weder im Neuenburger und Waadtländer Jura, noch im waadtländischen Molasse-Lande, noch in den Kantonen Genf und Wallis vorhanden. Ihre Westgrenze verläuft, so weit ich sie bis jetzt verfolgen konnte, von Basel über Bern. Bei Freiburg fand ich sie bereits nicht mehr und möglicherweise bildet das Aarethal ihre heutige Südwest-

grenze, da weder die Mousson'sche, noch meine Sammlung sie von irgend einem Punkte südwärts der Aare besitzt. Man gewinnt den Eindruck, dass *Cl. plicata*, deren bereits occupiertes Areal ohne Rücksicht auf petrographische und klimatische Verhältnisse gebildet erscheint und deren Westgrenze quer durch ein grosses Stück eines petrographisch und klimatisch homogenen Gebietes verläuft, noch mitten in der Arbeit begriffen sei, ihre Grenze weiter westlich zu schieben.

Cl. plicata, die vorwiegend eine Felsenschnecke ist, weist zahlreiche individuelle Schwankungen der Gehäusedimensionen auf. Dennoch aber unterscheidet sich auch hier die rhätische Alpenform durch gracilere Form und kleinere Dimensionen deutlich von derjenigen des Hügellandes.

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Eglisau	17—19 mm	3,5 mm
Ex. von Klosters	14—16,5	3,25

Der Uebergang der Thalform in die Bergform ist, entsprechend den Höhenlagen der einzelnen Fundorte, ein allmäliger. Die Bergform besitze ich in deutlicher Entwicklung von Klosters, wo ich die Art bis an die obere Baumgrenze verfolgte, von Fideris (leg. Stoll), von Pernezlis bei Jenaz (leg. Dr. Am Stein), von den Wäldern um Valzeina (leg. Dr. Am Stein), in weniger deutlicher Trennung von der Thalform von Tarasp (leg. Dr. Killias).

Bei *Claus. parvula* Stud., einer der verbreitetsten unserer Clausilien, welche nur dem Tessin und Puschlav fehlt, also bei uns die Alpen nicht überschreitet, ist der Nachweis einer Alpenform deshalb schwieriger, weil diese ohnehin kleine Art auch im Hügellande relativ starken Schwankungen der Dimensionen unterliegt, die wohl haupt-

sächlich auf individuelle verschiedene Ernährungsverhältnisse zurückzuführen sind. Man trifft gelegentlich unter den Stücken des Hügellandes solche, die so klein oder selbst kleiner sind, als manche im Hochgebirge. Dagegen pflegen die Stücke von den höhergelegenen alpinen Stationen in ihren Dimensionen weniger schwankend zu sein, als die der Ebene, und die grössten alpinen Stücke bleiben hinter denen des Flachlandes zurück. Vollends deutlich aber wird der klimatische Einfluss auf die Wachsthumverhältnisse auch dieser Art, wenn wir hochalpine Stücke mit denen des Genferseebeckens und des untern Walliser Rhonethales vergleichen. Diese bilden eine besondere Localform von *Cl. parvula*, die sich durch ihre Grösse und durch stärkere Streifung deutlich von den nordschweizerischen und alpinen Stücken unterscheidet. Diese exquisite Form, für die ich der Kürze halber die Bezeichnung *forma lemana* wähle, zieht sich im Rhonethal und seinen Seitenthälern bis nach Südfrankreich hinein. Das Gesagte ergibt sich aus nachstehenden Maassen:

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Königstein bei Aarau	7—9,5 mm	1,5—2,5 mm
Ex. v. Melchsee-Alp (2000 m)	7,5—8	2
Ex. von St. Maurice (Wallis)	10—10,75	2,5

Stücke, die mit denen der Melchsee-Alp übereinstimmen, habe ich auch auf der Gotschna-Alp bei Klosters gesammelt, während diejenigen von den tiefergelegenen Bündner Stationen die Grössenverhältnisse unserer Flachlandform wiederholen.

Cl. parvula ist eine der wenigen Clausilien, die bei uns noch über der obern Baumgrenze gefunden werden.

Claus. dubia Drap. Die schweizerische Normalform dieser Art ist die *var. obsoleta* A. Schm. Auch bei dieser

findet sich der grösste Gegensatz der Dimensionen zwischen der Alpenform der rhätischen Hochgebirge und derjenigen der Südwestschweiz, während die Formen unseres nordschweizerischen Hügellandes ungefähr die Mitte zwischen beiden halten.

	Höhe.	Durchm.
Ex. vom Mont Dôle	13,5 —14,5 mm	3 mm
Ex. von Metmenstetten	11 —12,5	2,5
Ex. v. Klosters (ca. 1600 m)	10,5 —11,5	2,5
Ex. v. St. Pierre (Wallis)	10,75—12,5	2,75—3

Im Vergleich zu den Exemplaren vom Mont Dôle, mit denen auch die von mir im Jouxthale und bei Freiburg gesammelten übereinstimmen, stellen auch die Stücke, die ich in den Walliser Alpen sammelte (Mt. Catogne, Bourg St. Pierre) eine Alpenform dar.

Claus. dubia Drap., *var. obsoleta* A. Schm. ist eine der wenigen fast über das ganze schweizerische Areal verbreiteten Clausilien. Südlich der Alpen habe ich sie noch bei Gondo gesammelt, im Tessin und Puschlav ist sie noch nicht nachgewiesen.

Claus. cruciata Stud. Von dieser ebenfalls über den grössten Theil der alpinen und ausseralpinen Schweiz verbreiteten Art hat die Gebirgsform den Typus geliefert, indem der seiner Zeit von Prof. S. Studer in Bern, dem ersten Erforscher unserer einheimischen Fauna, aufgestellte Name sich zunächst auf die kleine Form der Walliser Alpen bezieht.[1]) Allerdings zieht Studer auch die grössere Form des Jura zu seiner *Cl. cruciata*, die Alpenform, speciell die aus der Umgebung des Leukerbades wurde dann aber

---

[1]) Studer, Kurzes Verzeichniss der bis jetzt in unserm Vaterlande entdeckten Conchylien, in: Naturw. Anz. d. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. 1820, Nr. 11.

später durch v. Charpentier[1]) mit einer Diagnose versehen und dadurch zum Typus erhoben, während die Form des Jura und des Hügellandes später von Hartmann (in litt.) als *Cl. triplicata* besonders benannt wurde, und unter diesem Namen seit A. Schmidt's grundlegender und für diese Art auf Moussons brieflichen Mittheilungen beruhender Arbeit[2]) in der Literatur figuriert.

Obwohl daher der Studer'sche Name (*cruciata*), der nach seines Urhebers Absicht auch die jurassischen Stücke umfasst, die Priorität über den Hartmann'schen (*triplicata*) behalten muss, so ist das Verhältniss doch nicht so, wie man es zuweilen in der Literatur aufgefasst findet, als ob die *triplicata*-Form lediglich eine Varietät der *cruciata* wäre. Sondern die Sache liegt so, dass die ächte Studer-Charpentier'sche *cruciata* die Gebirgsform der *triplicata* unseres Hügellandes und des Jura bildet. Es wäre im Interesse einer leichtern Auffassung des gegenseitigen Verhältnisses dieser Formen zu wünschen, dass der Name *triplicata* Hartm. ganz aus der Literatur verschwände und dass die Alpenform unter neuem Namen, etwa als *forma alpestris*, dem allgemeinen Artnamen *Cl. cruciata* Stud. unterstellt würde.

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Königstein bei Aarau	13 mm	3 mm
Ex. von Klosters (ca. 1600 m)	9,5	2,5

Cl. cruciata ist über den grössten Theil der Schweiz verbreitet. Die gewöhnliche Form (*triplicata*) findet sich

---

[1]) Charpentier, J. de, Catalogue des Mollusques terrestres et fluviat. de la Suisse, p. 17, in: Denkschr. schweiz. Ges. f. Naturw. I, 1837.

[2]) A. Schmidt, Die kritischen Gruppen der europ. Clausilien, 1857, p. 49.

über das ganze nördliche Alpenvorland, von den westlichsten Ketten des Waadtländer Jura bis in's Rheinthal. Ihr gehören auch die Stücke zu, welche ich in den Walliser Bergen südlich vom Rhonethal (Mont Catogne in 1500 und Bourg St. Pierre in 1700 m Höhe) sammelte, während in den nördlich vom Rhonethal sich erhebenden Gebirgen die eigentliche Bergform vorkommt, die ich durch Hrn. Dr. Brot in Genf vom Originalfundort, aus der Umgebung des Leukerbades, besitze. Mit dieser stimmen auch die Exemplare überein, die ich in den höher gelegenen Alpenwäldern um Klosters sammelte.

Ihr sehr nahe stehen auch meine Stücke von Tschaguns im Montafun (leg. Dr. Zuppinger).

Cl. cruciata hat aber auch ausserhalb der Schweiz an mehreren Orten Bergformen geliefert, die der unsrigen sehr nahe stehen, aber ebenfalls mit besonderem Namen in der Literatur figurieren. Ich besitze solche von der Ruine Karpenstein (v. *minima* A. S.) in Schlesien (leg. Dr. Standfuss, 770 m), von Javorina in den Karpathen (1800 m, comm. Böttger), von der Alpe Grimming in Steiermark (var. *carniolica* A. S., comm. Böttger), von Valfondo im Ampezzothale (leg. P. Gredler) und aus dem toscanischen Apennin. Auch die var. *pusilla* F. Schm. aus den Krainer Alpen, zu der Mousson in seiner Sammlung auch die Tarasper Stücke zieht, ist eine derartige Gebirgsform.

Cl. cruciata ist bis jetzt auf Schweizer-Gebiet vom Südabhang der Alpen nicht nachgewiesen: im Tessin und im Puschlav scheint sie zu fehlen.

Claus. plicatula Drap., ebenfalls eine unserer verbreitetsten Arten, die nicht nur, mit Ausnahme des Tessin und Puschlav, über die ganze Schweiz verbreitet ist, sondern sich im Hochgebirge noch über die Baumgrenze erhebt, entwickelt in den Graubündner Alpen eine Gebirgs-

form, die sich von der nordschweizerischen Thalform durch ihre Kleinheit merklich unterscheidet.

Auffällig ist dabei der Umstand, dass bei dieser Art nicht nur die Gebirgsform tiefer in's Thal hinabreicht als bei andern Arten, sondern dass sogar die Thalform des st. gallischen Rheinthales, die ich in Rheineck selber sammelte und die ich auch von Grabs (leg. Dr. Kubli) besitze, in ihren Dimensionen sich nicht an die Thalform der übrigen Schweiz, sondern an die Gebirgsform Graubündens anschliesst. In ganz ähnlicher Weise sind die *plicatula*-Stücke von Genf kleiner als diejenigen des benachbarten, höher gelegenen Joux-Thales. Dasselbe Verhältniss wiederholt sich, wiewohl in weniger frappanter Weise, im st. gallischen Rheinthal auch für *Cl. laminata*, auch hier kommen die Exemplare von Grabs und Rheineck der rhätischen Gebirgsform näher als den nordschweizerischen Flachlandformen.

Wenn man nun einerseits bedenkt, dass diese Thalformen von *Cl. plicatula* genau mit denen übereinstimmen, welche wir in dem rauhen Klima der Melchsee- und Gotschna-Alp finden, und anderseits, dass das st. gallische Rheinthal sowohl als Genf in der Nähe der gewaltigen Wassermassen des Boden- und Genfersees liegen und dass diese einst der Schauplatz ausgedehnter Vergletscherung waren, die ihren Einfluss auf die Länge des Winters und die dadurch bedingte Abkürzung der Frassperiode hier möglicherweise noch zu einer Zeit geltend machte, wo in der übrigen ausseralpinen Schweiz schon günstigere Verhältnisse des Klimas Platz gegriffen hatten, so wird man geneigt sein, in diesen Formen eine Art relicter, postglacialer Kümmerformen zu erblicken, die langsamer als andere Arten sich den bessern Verhältnissen der Neuzeit anzupassen vermochten.

	Höhe.	Durchm.
Ex. von Zürich	12,5—15,5 mm	3,25 mm
» » Batzenheid (U. Toggenb.)	14	3
» » Rheineck	10,5	2,5
» » Genf (leg. Dr. Killias)	10,5	2,25
» » Grabs	11 —11,5	2,5
» » Melchsee-Alp	10,5—11,5	2,5—3
» » Klosters	10 —11	2,5

Bei dieser Gelegenheit verdient angemerkt zu werden, dass auch die am Nordufer des Genfersees, am Westufer des Genfersees und im Tessin lebenden Formen von *Cl. lineolata* Held gegenüber der Normalform des schweizerischen Hügellandes Kümmerformen darstellen, die in der Literatur unter besondern Namen figurieren. Als mitwirkende Ursache darf bei diesen Formen vielleicht die gelegentliche Unterbrechung der Frasszeit durch lange sommerliche Trockenperioden herangezogen werden.

	Höhe.	Durchm.
Ex. v. Ebnat (*lineolata* typ.)	15 —16,5	3,5 mm
Ex. v. Neuenburg (*v. modulata* A. S.)	12,5—14	3
Ex. v. Lugano (*v. tumida* Parr.)	11,5—13,5	3

Claus. corynodes Held. Diese Art, eine unserer kalksteten Schneckenarten, ist in ihrer Verbreitung abhängig von der Vertheilung der Kalkgebiete in unserem Lande, deren Grenzen sie nur wenig überschreitet. Ihr schweizerisches Areal zerfällt daher durch das zwischen Alpen und Jura eingelagerte Molasseland in zwei Zonen. Die Art erreicht von Südostfrankreich her unser Land und streicht in diesem in einem nördlichen Bogen vom Berner Jura (Corgémont, leg. P. Godet) über den Basler, Solothurner und Aargauer Jura, wo sie überall zu den häufigen Vorkommnissen zählt, bis Brugg. Oestlich davon

fehlt sie unserm Gebiet. Ihre südliche Zone beginnt oberhalb Glion am Genfersee und streicht längs der Kalkalpen, da und dort auf die Nagelfluh, seltener auf die Molasse (Uznaberg, leg. Stoll) übergreifend, über Weissen burg (leg. Dr. A. v. Schulthess) und Kienthal (leg. Mousson), Brienz, Flühli im Entlibuch, Lungern, Uznach bis ins untere Toggenburg, wo Batzenheid (leg. Dr. H. Zuppinger) der östlichste in meiner Sammlung vertretene Fundort ist.

Cl. corynodes erhebt sich nicht so hoch in's Gebirge und entwickelt daher bei uns keine so scharf ausgeprägte Alpenform, wie z. B. *Cl. laminata* und *cruciata* und der Grössenunterschied der jurassischen und der alpinen Form ist daher nicht bedeutend, wenn auch die grössten alpinen Stücke die grössten aus dem Jura nicht erreichen.

Eine exquisite Bergform dieser Art findet sich dagegen ausserhalb unseres Gebietes an verschiedenen Stellen der bairischen Kalkalpen. Sie ist denn auch von A. Schmidt mit dem leider wenig bezeichnenden Namen var. *minor* von der Normalform abgetrennt worden.

	Höhe.	Durchm.
Ex. v. d. Ruine Königstein (Aargau)	11,5—14	2,5 mm
Ex. von Weissenburg	11 —12,5	2,5 mm
Ex. vom Königssee (leg. Forel)	8,5	2

Für unser Gebiet ist *Cl. corynodes* auch desshalb noch von einigem Interesse, weil sie einen Fall von recenter Verschleppung durch den Menschen liefert. Mein Freund, Dr. Zuppinger in Elgg, fand nämlich eine Colonie dieser Clausilie im Sulzer'schen Garten in Aadorf (Kt. Thurgau), wohin sie jedenfalls mit den Kalktuffensteinen gelangt ist, die zu decorativen Zwecken von Batzenheid in diesen Garten gebracht wurden, da sie, wie oben erwähnt, in Batzenheid und zwar auf Kalktuff freilebend vorkommt.

Limnæus stagnalis L. Obwohl dieses Thier zur Süsswasserfauna gehört, will ich die hübsche Bergform erwähnen, welche *L. stagnalis* in den Seen des Joux-Thales, vor Allem im Lac Brenet entwickelt. Schon v. Charpentier führt sie unter der Bezeichnung *fragilis* L, als besondere Form von *L. stagnalis* an.

	Höhe.	Durchm.
Ex. vom Katzensee	53 mm	22 mm
Ex. vom Lac Brenet (1009 m)	34,5	15

In beiden Fällen wurden bloss mittelgrosse Exemplare gemessen. Noch frappanter wird der Unterschied der Niederungs- und Bergform, wenn man die maximalste Entwicklung vergleicht, welche die betreffenden Localitäten liefern.

	Höhe.	Durchm.
Ex. vom Katzensee	60,5 mm	27 mm
Ex. vom Lac Brenet	38,5	19

Die Exemplare des teichartigen Lac Ter werden etwas grösser als die des Lac Brenet, die am besten die Seeform repräsentieren. Die grössten Stücke, die ich im Lac Ter sammelte, messen 46 mm Höhe auf 20,5 Durchmesser, übertreffen also selbst die im Weiher von Goldbach (549 m) lebenden Stücke, die bloss 40,5 mm Höhe auf 18,5 mm Durchmesser erreichen. Da jedoch letztere Localität eine künstliche und durch den Einfluss des Menschen in ihrem Wasserstande und damit in den Ernährungsmöglichkeiten für *L. stagnalis* stark schwankende Anlage darstellt, so erklärt sich das Auftreten einer Kümmerform hier leicht.

Wenn man die vertikale Vertheilung dieser Gebirgsformen genauer verfolgt, so erkennt man deutlich, dass sie wesentlich von den thermischen Höhenzonen und der

davon direct bedingten Dauer der sommerlichen Ernährungsperiode abhängig sind: je kürzer diese an einer bestimmten Localität, desto kleiner die Form der Gehäuse. So fehlt z. B. die in den Graubündner Alpen allgemein verbreitete kleine Gebirgsform von *Cl. laminata* in den südlichen Walliserthälern in entsprechender Höhe und *Cl. laminata* ist dort noch in einer Höhe von 1500 m so gross wie im Thale bei St. Maurice, eine Thatsache, die ausschliesslich auf den kürzeren Winter und die längere Frassperiode in den südlichen Walliser Alpen gegenüber den Graubündner Alpen zurückzuführen ist.

Das inverse Verhältniss, nämlich eine grössere Form des höhern Gebirges und eine kleinere Kümmerform der tiefern Landschaft, findet möglicherweise zwischen *Otostomus Ghiesbreghti* Pfr. und *O. Jonasi* Pfr. in Guatemala statt. In den ca. 1500 m hoch gelegenen Thälern der Hauptstadt und von Antigua Guatemala, die eine vom Oktober bis in den Mai dauernde ununterbrochene Trockenzeit haben, ist die Frasszeit der wenigen Landmollusken durch mehrere Monate unterbrochen. Es entwickelt sich daher hier nur eine gracile Form von bescheidenen Dimensionen, *O. Jonasi*, der alsdann, auf den Blättern und Zweigen von *Baccharis salicifolia* festgeklebt, seinen langen Winterschlaf hält. In grösserer Höhe jedoch, in der Urwaldzone der Vulkane Agua und Fuego und auf den waldigen Bergkämmen der «Altos» von Tecpam und Quezaltenango ist die Trockenzeit kürzer und von häufiger Wolken- und Nebelbildung unterbrochen, die Summe der Niederschläge grösser und damit auch die Ernährungsperiode verlängert. Hier entwickelt sich daher eine weit kräftigere, dickbauchigere und grössere Form, welche als besondere Art aufgeführt wird. (*O. Ghiesbreghti*).

Die Trennung der beiden Arten nach Höhenzonen ist merkwürdig scharf und beide schliessen sich, obwohl sie so nahe beisammen wohnen, aus. Es muss aber der anatomischen Untersuchung überlassen bleiben, festzustellen, ob es sich dabei wirklich um Localformen einer Art oder aber um verschiedene Arten handelt.

Bei einer kleinen Kategorie von Arten unserer Fauna ist es die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes, welche sichtlich und erheblich die Grösse der Gehäuse beeinflusst. Ein besonders auffälliges Beispiel dieser Art liefert *Xerophila ericetorum* Müll. Diese hübsche Schnecke entwickelt sich sowohl auf dem obersten Gipfel der Phonolithkuppe des Hohentwiel als auf dem Kalk unserer Juraketten (Baden, Liestal etc.) zu schönen, grossen Gehäusen, bleibt aber im schweizerischen Molasse-Gebiet und auf dem Erraticum, trotzdem sie auch hier an trockenen, unkultivierten Stellen zu den häufigern Arten zählt, um mehr als die Hälfte kleiner.

	Höhe.	Durchmesser.
Ex. von Hohentwiel	9 mm	17 mm
Ex. von Liestal	8,5	17
Ex. von Riffersweil	6,5	12

X. ericetorum entwickelt aber auch eine Bergform, die ich z. B. im Joux-Thale (1000 m) sammelte und deren Maasse mit denen der Molasseform ziemlich übereinstimmen: Höhe 6,5 mm, Durchmesser 12—13,5 mm. Besonders grosse Stücke dieser Art (Höhe 11 mm, Durchmesser 21 mm) sammelte ich am hohen Grase des Strandes von Portugalete bei Bilbao.

Bei *Tachea hortensis* Müll. macht sich der Einfluss einer verschiedenen Dauer der Frassperiode auf die Gehäusegrösse in der Weise geltend, dass z. B. hier in

Zürich die in der Tiefe der Wälder lebenden Stücke durchschnittlich kleiner sind, als die frei an Hecken und Gärten vorkommenden, die im Frühling zeitiger zum Fressen gelangen. Doch ist es möglich und sogar wahrscheinlich, dass gerade bei dieser Art auch noch andere Factoren, wie die Verschiedenheit der Belichtung und der Art und Reichlichkeit des Futters zwischen Wald und freier Hecke in's Spiel kommen.

Während wir in derartigen Fällen, wo bloss die Grösse der Gehäuse in Frage kommt, noch in der Lage sind, über die Art der variierenden Einflüsse Auskunft zu geben, wird dies bei andern Eigenschaften des Gehäuses schwieriger. Allerdings können wir bei einigen Arten auch für die Färbung gewisse Thatsachen registrieren, aber wir können sie nicht genügend erklären, trotzdem sie jedenfalls nicht eine organische, sondern eine physikalische Ursache haben. So pflegen die Stücke von *Arianta arbustorum*, die im Innern der Waldungen und an schattigen Plätzen mit grossblättriger Vegetation leben, dunkler und spärlicher gesprenkelt zu sein, als die frei auf Wiesen und an Hecken vorkommenden Thiere derselben Art. Am hellfarbigsten (natürlich abgesehen von den Verwitterungserscheinungen der Gehäuse) sind manche Stücke der Hochalpen über der Baumgrenze. Doch kommen dort auch dunklere vor. Auch *T. hortensis* pflegt im schattigen Laubwald in etwas andern Farben aufzutreten, als im Freien, namentlich sind die schönen Stücke mit vollständiger oder fast vollständiger Verschmelzung der fünf typischen Bänder bei uns ausschliesslich auf den Wald beschränkt, während *T. nemoralis* solche Stücke auch im Freien an Hecken nicht selten liefert. Doch fehlt es auch der Waldfauna nicht an hellfarbenen, un-

gebänderten Stücken von *T. hortensis* und zwar haben diese eine ausgesprochene Neigung, in rotgelben und braunrothen Varietäten aufzutreten, die im Freien fehlen. Es ist anzunehmen, dass physiologische, optische und thermische Factoren sich bei der Hervorbringung dieser Farbenvarietäten combinieren, dagegen ist es, wenigstens vorläufig noch, unmöglich, ihre Einzelnbeträge auszumitteln. Bei dieser Gelegenheit mag bemerkt werden, dass die in Nordamerika importierte *T. hortensis*, die jetzt in Schaaren die kleinen Inseln beim Cape Ann (Massachusetts) bevölkert, sich in mehreren nach den Inseln verschiedenen Varietäten entwickelt hat. Auf einer Insel findet sich z. B. ausschliesslich die gelbgrüne einfarbige Form, auf einer andern ebenso ausschliesslich eine gebänderte Form.[1])

Bei *Eulota fruticum* Müll. sind bei uns die dunklen, purpurfarbigen Stücke ausschliesslich auf feuchte Waldlichtungen und sumpfige Wiesen beschränkt, sind aber hier mit milchweissen Stücken gemischt. Solche bilden die ausschliessliche Form der trockenen Wiesenränder und Hecken.

Selbst auf engstem geographischem Rahmen kommen zuweilen Thatsachen vor, für welche uns jede Erklärung mangelt. So ist es z. B. ein merkwürdiges Factum, das schon Prof. A. Mousson aufgefallen war und das ich bestätigen kann, dass die schönen, mit einem braunrothen Mittelband versehenen Stücke von *E. fruticum* sich bei Zürich ausschliesslich auf dem linken Sihlufer, im Höcklerwalde und bei Wiedikon finden, wo sie nicht allzuselten den einfarbigen Stücken beigemischt sind. *T. hortensis* Müll. kommt in unserer Gegend in allen bekannten Bän-

[1]) W. G. Binney and T. Bland, Land and Freshwater Shells of North America, p. 6, in: Smithson. Miscell. Coll. 294 (1869).

dervarietäten vor, mit Ausnahme derjenigen mit einem einzigen braunen Mittelband (Band 3). Dagegen habe ich diese Form nicht selten im Hohberg-Walde bei Solothurn an Buchenstämmen gesammelt. Bei Zürich finden sich bloss zuweilen albinotische Exemplare, welche das dritte Band in Gestalt eines pigmentlosen, durchscheinenden Streifens angedeutet haben. Die Wälder des Aargauer Jura (z. B. die Gislafluh bei Aarau) sind wieder characterisiert durch Stücke von *T. hortensis* mit braunröthlichem Untergrund und mehr oder weniger fleckig aufgelösten Bändern, die bei Zürich und im Molasse-Gebiet überhaupt ganz fehlen. *T. sylvatica*, die in der Thalsohle des untern Wallis (St. Maurice, Pissevache etc.) durch stark entwickelte und ausgefärbte Fleckenbänder sich auszeichnet, wird schon bei Bern und Aarau bedeutend heller und bei Schaffhausen endlich sind die Flecken und Binden blass und zuweilen obsolet geworden (v. *rhenana* Kob.) *Buliminus detritus* Müll., der im Kettenjura in seiner einfarbigen, weissen Form auftritt, kommt sowohl auf dem Hohentwiel als im untern Wallis in der gestreiften Form (var. *radiatus* Brug.) vor.

Die angeführten Beispiele beweisen, wie ich glaube, hinreichend, wie stark einerseits bei den Landmollusken die Neigung ist, unter dem Einflusse äusserer Factoren Localformen auszubilden und wie rasch sich, geologisch gesprochen, klimatische Differenzen morphologisch ausprägen. Anderseits wird dadurch auch dargethan, wie gering ihre migratorische Beweglichkeit ist, denn nur dadurch wird es möglich, dass die Waldfauna andere Formen aufweist, als benachbarte offene Stellen und dass die Höhenzonen der Gebirge ebenfalls besondere und constante Formen ausbilden.

Noch mag erwähnt werden, dass die Beträge der

individuellen Variation hinsichtlich der Färbung, Form und Grösse der Gehäuse bei vielen Arten bei allem Festhalten der specifischen Merkmale innerhalb eines kleinen geographischen Areales sehr erheblich sind.

Es genügt hier, an die Menge der Bändervarietäten unserer Tacheen, z. B. *T. nemoralis* L. an einer und derselben Localität, an die grossen Differenzen in der Gehäusegrösse bei einigen unserer gemeinen Clausilien, wie *Cl. parvula* Stud. und *plicata* Drap. und bei *Fruticicola villosa* Drap. und *Chilotrema lapicida* L. zu erinnern.

Diese Fähigkeit, auf äussere Einflüsse rasch und ausgiebig morphologisch zu reagieren, verbunden mit der äusserst geringen Entwicklung ihrer activ-migratorischen Fähigkeiten, macht die Landmollusken, wenigstens ihre grössern, weniger leicht verschleppbaren Formen, zu einer für zoogeographische Zwecke, selbst innerhalb eines geographisch engen Rahmens, besonders dankbaren Gruppe, um so mehr, als sie auch für aussereuropäische Länder relativ gut gekannt sind.

Nun befinden wir uns aber bei dieser Gruppe in der eigenthümlichen Lage, in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht mit dem eigentlichen Thier, sondern nur mit einem Produkte desselben, mit der vom Mantel secernierten Schale operieren zu müssen, da die vergleichende Anatomie der Thiere selbst, namentlich für exotische Gruppen, noch zu lückenhaft bekannt ist. Und dass dies nicht so gleichgültig ist, wie man früher glaubte, beweisen die neuern anatomischen Untersuchungen über einheimische und exotische Schnecken und die Auflösung mancher der alten Genera, die sich als ungerechtfertigte Vereinigungen heterogener Dinge herausgestellt haben. So wurde z. B. eine unserer hübschesten Waldschnecken,

Helix personata Lam., bis in die neueste Zeit in die nordamerikanische Untergattung *Triodopsis* Raf. gestellt, mit deren zahlreichen Arten sie in der Schale die verführerischste Aehnlichkeit hat. Sie war somit den häufigen Fällen gemeinsamer generischer Typen in der nearktischen und palæarktischen Fauna zuzuzählen. Neuerdings hat aber H. v. Ihering[1]) durch die anatomische Untersuchung nachgewiesen, dass *H. personata* nicht zu der amerikanischen *Triodopsis*-Gruppe zu rechnen ist, sondern den europäischen *Campylæen* nahe steht, von der wir in der Schweiz noch in *C. cingulata* Stud., *zonata* Stud., *rhætica* Mouss., *foetens* Stud. Formen besitzen, die sich in den Schalencharakteren weit von *H. personata* entfernen. Damit wird natürlich die zoogeographische Beurtheilung der letztern wesentlich geändert.

Ganz derselbe Fall trifft bei einer andern, noch häufigern Schnecke unserer Fauna zu, nämlich *Helix arbustorum*. Für diese hatte Leach seiner Zeit (1820) den Gruppennamen *Arianta* aufgestellt und später wurden eine ganze Reihe von amerikanischen Landschnecken, deren Gehäuse mit der europäischen *A. arbustorum* Aehnlichkeit haben, ebenfalls in die Gruppe *Arianta* eingereiht, so dass auch hier ein Beispiel eines für die nearktische und palæarktische Fauna gemeinsamen Typus gegeben schien. Dann aber wies auch hier die anatomische Untersuchung (C. Semper) nach, dass *A. arbustorum* anatomisch von den amerikanischen arianta-ähnlichen Thieren verschieden sei und dass sie (A. Schmidt, Hesse) dagegen enge Beziehungen zu der europäischen *Campylæa*-Gruppe besitze, der sie daher zunächst anzureihen ist.

---

[1]) *H. v. Ihering*, Morpholog. und Systematik des Genitalapparates von Helix, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 54, p. 466 und 484. (1892.)

Wenn nun auch, wie derartige Fälle darzuthun scheinen, eine erhebliche Entfernung einer Schalenform vom allgemeinen Gruppentypus nicht auch gleichzeitig eine intensive Aenderung der anatomischen Verhältnisse der Weichtheile bedingt, so ist es doch wahrscheinlich, dass wesentliche Aenderungen der Form und der Dimensionen der Gehäuse nach und nach durch die gewöhnlichen Processe der Gewebsmechanik, durch Bildung oder Lösung von Adhäsionen bei Druck oder Zug, durch Druckschwund oder Hypertrophie je nach Beengung oder Freierwerden des Raumes, durch Verschiebung der Orificien und dgl. allmälig auch die relativen Dimensionen der einzelnen Organe ändern und so auch den anatomischen Habitus vom Typus entfernen werde.

Jedenfalls wird bei der Verwendung dieser Gruppe von Landthieren zum Studium der geographischen Verbreitung eine besonders grosse Vorsicht nothwendig sein, um sich vor Trugschlüssen zu sichern. Auch ist stets im Auge zu behalten, dass, so gering auch die active Beweglichkeit der Landmollusken im Ganzen ist, doch die Fälle von beabsichtigter oder unbeabsichtigter Verschleppung durch den Menschen namentlich für die kleinsten Mollusken, wie die Pupiden, die Vallonien und viele andere nicht selten sind. Einige Beispiele von Verschleppung selbst grösserer Formen wurden schon früher (p. 238 und 239) erwähnt. Ihnen wären noch andere anzureihen. So erwähnt Clessin[1]), dass die oberitalienische *Campylæa cingulata* Stud. von Dr. Funk in Bamberg am Staffelberge in Oberfranken angesiedelt worden sei und sich dort erhalten habe.

Von besonderem Interesse ist es auch, den Zuwachs

---

[1]) S. Clessin, Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna, 2. Aufl. 1884, p. 181.

zu betrachten, den die nordamerikanische Landmollusken-Fauna durch die, absichtliche oder unabsichtliche, Einführung europäischer Arten erhalten hat. Er besteht nach Binney und Bland (l. c.) aus folgenden Arten:

Hyalina cellaria Müll., in einigen der atlantischen Häfen und der Küste benachbarten Städte (Boston, Salem, Halifax, Astoria in Long Island etc.).

Hyal. nitida Müll. Am Grossen Sclavensee, Fort Resolution in der Dominion of Canada, New York und Ohio.

Limax flavus L. Boston, Cambridge, New York, Philadelphia, Baltimore, Richmond in Virginien.

L. agrestris L. Boston, New York, Philadelphia. Auch nach Grönland verschleppt.

Fruticicola hispida L. Halifax N. S.

F. rufescens Penn. Quebec.

Tachea hortensis Müll. Auf den Küsteninseln von Neu-Fundland bis zum Cape Cod, auf dem Festland in Gaspé und längs des St. Lawrence-Stromes.

T. nemoralis L. Von Binney absichtlich von England (Sheffield) nach Burlington (New Jersey) gebracht und dort angesiedelt, wo sie sich rasch vermehrte, während die gleichzeitig importierten *H. lapicida* und *Stenogyra decollata* an dieser Lokalität sofort verschwanden.

Pomatia aspersa Müll. Charleston S. C. (eingeführt um 1840), New Orleans, Portland (Maine), Neu Schottland, Santa Barbara (Californien), San José im Santa Clara Co. (Californien, eingeführt um 1860).

In Mexico war sie schon zu A. v. Humboldt's Zeit eingeführt. Sie ist jetzt sehr häufig in der Umgebung der Hauptstadt Mexico, besonders im Park von Chapultepec.

Sie ist schon seit 1821 aus Cayenne, seit 1815 aus

Rio Janeiro bekannt und findet sich auch von Santiago in Chile, sowie von Haiti und Cuba angegeben.

Der Grund der weiten Verbreitung dieser Art im romanischen Amerika und den früher den Romanen gehörigen Theilen von Nordamerika (New Orleans, Californien) liegt darin, dass die Thiere als Nahrung, speciell als Fastenspeise, benützt wurden.

Stenogyra decollata L. Charleston S. C., wo sich die Art rasch vermehrte und seit den Zwanziger-Jahren dieses Jahrhunderts ihren Platz behauptete.

Pupa muscorum L. Golf des St. Lawrence, Maine, Vermont, New York.

Arion fuscus Müll. Boston.

Die relativ grosse Zahl der nach Nordamerika verpflanzten europäischen Landmollusken ist um so auffälliger, als der Austausch ein durchaus einseitiger war, indem, meines Wissens wenigstens, bis jetzt keine einzige nordamerikanische Landmollusken-Art auf europäischem Boden sich angesiedelt hat. Dies erklärt sich am wahrscheinlichsten aus dem Umstande, dass die nordamerikanischen Landschnecken weit mehr vereinzelt und versteckt leben als unsere mitteleuropäischen Arten, die viel leichter mit der menschlichen Thätigkeit in Berührung kommen.

Trotz alledem fehlen aber auch bei den Landmollusken die Beispiele von generischen Typen, die über mehrere der grossen Regionen verbreitet sind und anderseits Fälle von sprungweisem Auftreten von Gattungen, die nicht auf recente Verschleppung zurückzuführen sind und wo über die Identität des Gattungstypus am einen und am andern Fundorte kein Zweifel sein kann, nicht völlig. Ich gebe im Folgenden die Notizen wieder, die mir Hr. Prof. Dr. Oskar Böttger in Frankfurt über diese Fälle brieflich mitgetheilt hat.

Die Gattung *Glandina* H. und A. Ad., die ihr Centrum in Centralamerika und Westindien besitzt und die von da Ausläufer nach dem Süden der Vereinigten Staaten und dem Norden von Südamerika aussendet, ist in 4—5 Arten auch im palæarktischen Gebiet lebend vertreten und ist auch zahlreich fossil in Europa, namentlich im Oligocän und Miocän.

Das Subg. *Eustreptaxis* Pfr. der Gattung *Streptaxis* Gray ist durch je verschiedene Arten vertreten in West- und Central-Afrika, Seychellen, Andamanen, Nicobaren, Hinterindien bis S. China und im tropischen Südamerika. «Wahrscheinlich besser 2 Gruppen» (Böttger).

Das Subg. *Odontartemon* Pfr. derselben Gattung hat eine ähnliche Verbreitung, findet sich aber ausserdem noch in Südindien und Ceylon.

Das Subg. *Diaphora* Alb. von *Ennea* H. u. A. Ad., dessen Centrum die Philippinen sind, besitzt eine Art in Hinterindien.

Die Gattung *Macrocyclis* Beck tritt im Westen von Nordamerika und dann wieder in Chile auf, fehlt aber in der Zwischenregion.

Hapalus Alb. besitzt Arten im tropischen Afrika, auf Mauritius, in Ostindien und auf den Philippinen.

Geostilbia Crosse ist sicher vorhanden in Neucaledonien und auf den Philippinen, zweifelhaft dagegen ist die Angabe «Westindien.»

Tornatellina Beck, reich vertreten auf den pacifischen Inseln und in Australien, hat auch Arten auf den Maskarenen und Philippinen.

«Die beiden letztgenannten Gattungen repräsentieren übrigens nur ganz kleine, leicht verschleppbare Arten.» (Böttger.)

Hypselostoma Bens. kommt vor in Hinterindien und auf den Philippinen.

Die grosse, vorwiegend palæarktische Gattung *Clausilia* Drap., auf deren Verbreitung wir in einem spätern Abschnitt dieses Aufsatzes noch eingehender zurückkommen werden, besitzt eine Gruppe (*Nenia* H. u. A. Ad.) in den Anden Südamerikas und eine andere (*Garnieria* Bgt.), die von *Nenia* nur wenige Unterschiede aufweist und die mit 5—6 Arten in Hinterindien, auf Hainan und in Südchina vertreten ist. «Also genau wie die Verbreitung der Tapire in der Jetztzeit.» (Böttger.)

Das Subg. *Hainesia* P. von *Megalomastoma* Guild. ist in Mauritius, Madagaskar und Ecuador vertreten. «Letztere Art kenne ich nicht.» (Böttger.)

Cyclotopsis W. T. Blanf. hat Arten in Ostindien, Seychellen, Mauritius.

«Dies ist Alles, was ich finden kann, alle übrigen Angaben beruhen auf Irrthümern,» fügt Böttger seiner Liste bei. Ich möchte derselben indessen noch einen weitern Fall beifügen. Ich fand nämlich vor Jahren am Südwestabhang des Volcan de Santa Maria (N. W.-Guatemala) eine neue *Diplommatina*-Art, die seither von Prof. E. v. Martens beschrieben wurde (*D. Stolli*).[1] Nun gehört *Diplommatina* zu den Gattungen, die bis jetzt nur vom tropischen Indien, den Sunda-Inseln und Polynesien bekannt waren und der einzige früher von einer amerikanischen Localität bekannte Fall betrifft eine Art (*D. huttoni* Pfr.), die von Guppy in Trinidad gefunden wurde, die aber in Indien heimisch ist, so dass ihre Verschleppung nach Amerika ganz zweifellos ist. Dagegen möchte

[1] *E. v. Martens*, Mollusca, p. 20, Tab. I figg. 19 a, b, in: Biologia Centrali-Americana.

ich die Art von Guatemala für autochthon halten, denn erstlich stimmt sie mit keiner der bekannten indonesischen Arten überein und dann fand ich meine drei Stücke[1]) derselben in der faunistisch so ausserordentlich reichen Urwaldzone des «Xolhuitz» in ca. 1000 m Höhe in einer Gegend, wo der Wald wenige Tage zuvor, wohl zum ersten Mal, zum Zwecke der Anlage einer Kaffeeplantage niedergelegt worden war. Sie sassen auf der Unterseite von Rindenstücken am Boden und fielen mir, da ich damals mit den übrigen Mollusken dieser Gegend schon gut vertraut war, sofort als eine ganz fremdartige Form auf. Bei den Erdbewegungen, welche die Urbarmachung dieses Waldgebietes im Gefolge hatte, kamen Reste der frühern indianischen Bevölkerung zu Tage; ich selbst habe in jenen Wäldern eine Reihe von bearbeiteten Obsidianstücken gesammelt, nie aber wurde die geringste Spur einer frühern europäischen Besiedelung gefunden. Eine solche ist auch höchst unwahrscheinlich, da diese ganze Region von den alten Ortschaften und Verkehrsstrassen der spanischen Zeit entfernt gelegen, sehr schwer zugänglich und für den frühern Pflanzungsbetrieb der Spanier völlig werthlos war. Deswegen glaube ich bestimmt, dass es sich in diesem Falle nicht um eine Verschleppung handelt.

Auch scheint mir hier noch die tropische Nachtschnecken-Gattung *Veronicella* Blainv.[2]) erwähnenswerth, von der ich eine Art (*V. Moreleti* Crosse et Fischer) im Tieflande von N. W. Guatemala in den Wäldern um Re-

---

[1]) Zwei davon sind dem Museum in Berlin einverleibt worden, das dritte trat ich an Prof. Mousson ab.

[2]) T. D. A. Cockerell, On the Geographical Distribution of Slugs, in: Proc. Zool. Soc. Lond. 1891.

talhulen zuweilen sammelte, die aber ausserdem auch im übrigen tropischen und subtropischen Amerika von den Bermudas und Florida bis Argentinien und Chile hinab specifisch verschiedene Vertreter zählt und die dann wieder auf den Philippinen, in China, den Sunda-Inseln, in Hinter- und Vorderindien auftritt. Sie ist aber auch in der ganzen æthiopischen Region und auf den angrenzenden Inseln durch besondere Arten vertreten, so in Natal, Delagoa-Bai, Mozambique, Sansibar, Liberia, Goldküste, Ilha do Principe (mit je 1 Art an jeder der genannten Stellen), dann in Madagaskar, den Comoren, den Seychellen und Mauritius (mit je mehreren Arten) und endlich mit je einer Art auf Bourbon und Rodriguez. *Veronicella* gehört zu den gut charakterisierten, generischen Typen.

Auch die tropische Nachtschnecken-Gattung *Limacella* Blainv., der einzige Vertreter der *Philomycinen*, hat nach Cockerell eine sehr eigenthümliche Verbreitung: «it occurs in Central America and Eastern North America, but not at all west of the Rockies. It reappears in the Chino-Malay and Indian regions, the only intermediate localities being Japan and the Sandwich Is.»

Die Subfam. *Binneyinæ* (*Arionidae*), deren artenarme, zum Theil monotypische Gattungen (*Binneya* J. G. Coop., *Cryptostracon* W. G. Binn., *Hemphillia* Bl. und Binn. etc.) in Nord- und Südamerika vorkommen, taucht in der Gattung *Otoconcha* Hutt. auf der Nordinsel von Neu-Seeland wieder auf, «nor is this the only resemblance between the Mollusca of Western North America and New Zealand.» (Cockerell)[1])

Fälle von weiter Verbreitung von Nachtschnecken

[1]) T. D. A. Cockerell, l. c., p. 222.

durch den Menschen sind ebenfalls beobachtet worden. So ist *Limax flavus* L. gegenwärtig ausser Europa von den östlichen Vereinigten Staaten, ferner von St. Helena, Rarotonga, den Neuen Hebriden und von Australien (Sidney) bekannt. Die *Pirainea*-Gruppe der Gattung *Amalia* Moq. Tand. ist gegenwärtig in der Mittelmeerregion, in Westeuropa, auf der Pacifischen Seite von Nordamerika, in Neu-Seeland und Australia vertreten und die Formen dieser Localitäten betrachtet Cockerell als autochthone. Sie ist aber ausserdem vorhanden auf den Atlantischen Inseln, am Cap der Guten Hoffnung, in Brasilien, in Juan Fernandez, auf den Sandwich-Inseln und hier ist der vorerwähnte Autor, der neueste Schriftsteller über die geographische Verbreitung der Nachtschnecken, geneigt, die Verbreitung auf zufällige Einschleppung durch den Menschen zurückzuführen.

Die Auflösung in mehrere, vicarierend verschiedene Regionen charakterisierende Gattungen oder Untergattungen ist bei den Landmollusken nicht selten. Ein solches Verhältniss findet z. B. statt bei den Cyclophoriden-Gattungen *Aperostoma* und *Cyclotus*. «Die tropisch-amerikanischen (*Aperostoma* Crosse) und die tropisch indischen (*Cyclotus* Guild.) sind nach Thier und Schale zwei ganz verschiedene Gattungen.» (Böttger). Eine ähnliche Auflösung hat sich bei der alten Gattung *Cyclostoma*, die bei uns durch *C. elegans* Müll. im Jura und im Becken des Genfersees vertreten ist, vollzogen. «Die frühere Gattung *Cyclostoma* Lam. zerfällt in drei nach Schale und Thier gut geschiedene Gattungen: *Cyclostoma* Lam. im palæarktischen Gebiet; *Tropidophora* Gray im tropischen Afrika, namentlich in Madagaskar, und *Colobostylus* in Westindien.» (Böttger in litt.)

Auch innerhalb einer und derselben Region fehlt es nicht an Fällen einer auffallenden Trennung zusammengehöriger Formen. Böttger's Liste enthält davon die folgenden beiden:

«*Carychium* Müll. Subgen. *Zospeum* Bgt. Höhlen in Krain; eine Art in Höhlen Spaniens. Letztere Art seit Jahrzenten nicht wieder gefunden.»

«*Clausilia* Drp. Subgen. *Alopia* H. u. Ad. Siebenbürgen; eine isolierte Art in den Gebirgen Mittelgriechenlands (Parnassos).»

Der erste Fall betrifft das von Frauenfeld beschriebene *Z. Schaufussi*, der zweite *Al. Guicciardi* Roth.

Böttger ist der Ansicht — und das Urtheil eines so gewiegten Systematikers ist bei dieser schwierigen Gruppe von besonders hohem Werthe — dass so schlagende Beispiele, wie das von Megisthanus unter den Milben, bei den Schnecken überaus selten sind und dass die entsprechenden Fälle bei den Landschnecken denen bei den Gliederthieren nicht ganz gleichwerthig sein werden. «Sprungweise Gattungsverbreitung bei den Mollusken fordert stets die Kritik der Systematiker heraus, denen es fast immer nicht schwer fällt, nachzuweisen, dass die betreffenden Thiere guten und wesentlich verschiedenen Gattungen zugehören. Auffallende Analogieen sind nicht allzuselten; so die Aehnlichkeit der philippinischen Heliceen-Gattung *Aulacospira* Möll. mit der Gattung *Ochthephila* Lowe von den Atlantischen Inseln.»

Immerhin fehlen, wie aus der vorstehenden Zusammenstellung erhellt, auch bei dieser Gruppe die Fälle von Gattungsarealen, die durch weite Lücken disjungiert sind, nicht vollständig. (Fortsetzung folgt.)

Der Rüsselapparat der Prosobranchier.

Von

A. Oswald.

Aus dem zoologischen Laboratorium beider Hochschulen in Zürich.

In folgender Mittheilung sind die Hauptergebnisse von Untersuchungen, welche ich an Prosobranchiern angestellt habe und welche in einer nächstens erscheinenden Abhandlung ausführlicher sollen besprochen werden, kurz zusammengefasst.

Die Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf *Buccinum undatum* L., sowie *Nassa reticulata* Lam. Der Rüssel dieser Thiere gehört dem pleurembolischen Typus (*Ray-Lankester*) an, d. h. ist von der Basis einstülpbar.

Der gesammte Rüsselapparat besteht, wie seit Cuvier schon bekannt (Mém. sur les Mollusques 1817), wesentlich aus einer doppelten Einstülpung der Kopfhaut. Durch eine erste Einstülpung von vorn nach hinten in die Leibeshöhle (Kopfhöhle) hinein kommt die Rüsselscheide zur Bildung; durch die zweite Einstülpung, wieder nach vorwärts, die Wand des Rüssels, welcher in der Scheide liegt. Den Rüssel hat man sich bekanntlich als eine ausserordentlich verlängerte Schnauze vorzustellen, die an ihrer Basis in dauernder Weise eingestülpt ist, so dass ein proximaler Theil der Schnauze die dauernde Rüsselscheide, der distale Theil den Rüssel bildet. Zwischen diesen beiden Theilen liegt eine Zone, welche beim Einziehen des Rüssels in die Leibeshöhle zum hinteren Theile der Rüsselscheide, beim Ausstrecken des Rüssels zur Basis desselben wird. Die Ein- und Ausstülpung ist nie voll-

ständig, da einerseits die Wand des dauernden Theiles des Rüssels mit dem in ihm liegenden Oesophagus, und anderseits die dauernde Rüsselscheide mit der Leibeswand des Kopfes durch Muskeln verbunden ist (parieto-œsophagale und parieto-vaginale Muskeln).

Zwischen dem Rüssel und der Rüsselscheide liegt ein Hohlraum, das *Rhynchodaeum*, der allerdings auf ein Minimum reduciert ist; er steht mit der Aussenwelt in Verbindung. Die vordere Oeffnung des Rhynchodaeum erhielt schon verschiedene unpassende Namen, wie z. B. «vordere Körperöffnung» (Troschel) oder «Mundöffnung». Wir schlagen, um Verwirrungen zu verhüten, folgende Bezeichnungen vor: für die Oeffnung am vorderen Ende des Rhynchodaeums: *Rhynchostom*, für die Oeffnung an der Spitze des Rüssels: *Pharyngostom*, und für die eigentliche Mundöffnung (Uebergang vom ectodermalen in entodermalen Darm): *Gastrostom*.

Die Wand des Rüssels besteht aus einer äusseren circulären, zwei schräg verlaufenden, sich kreuzenden mittleren, und einer inneren longitudinalen Muskelschicht. Am vorderen Ende ist die Sonderung der verschiedenen Fasern der longitudinalen Schicht undeutlich, so dass sich die Längsmusculatur nur durch feine, kaum wahrnehmbare Streifung kundgibt, und die Wand eine glatte Oberfläche darbietet. Je mehr man sich der Basis des Rüssels nähert, um so deutlicher ist die Sonderung in discrete Längsmuskeln zu constatieren, und an der Basis selbst schwillt jede Muskelfaser fast plötzlich zu einem dicken Muskelbauche an, welcher, schräg nach hinten und aussen verlaufend, sich an der seitlichen Leibeswand ansetzt. Diese dicken Muskelbäuche sind die Retractoren des Rüssels. Man hat sich dieselben also einfach als verstärkte Längs-

muskelbündel der Muscularis der Rüsselwand vorzustellen, welche in Folge ihrer neuen bedeutenderen Leitung eine stärkere Ausbildung erreicht haben. Für diese Auffassung spricht auch die Thatsache, dass an der Rüsselscheide, an welcher die Längsmuskelfasern verlaufen sollten, wären sie nicht zu Retractoren geworden, welche sich direct an die Leibeswand ansetzen, die Längsmusculatur bedeutend an Dicke abgenommen hat, stellenweise nur aus einzelnen Fasern besteht und sogar ganz fehlen kann. Die Retractoren verästeln sich vielfach vor ihrem Ansatz an die Leibeswand und laufen in kleine Fasern aus. Sämmtliche Retractoren setzen sich nur seitlich an die Körperwand an, während an der oberen und unteren Wand der Kopfhöhle kein Ansatz stattfindet.

Eigenthümlich ist das folgende Verhalten der Retractoren. Sie inserieren nie in der Weise, dass sie im eingezogenen Zustande das hintere Ende des Rüssels in gerader Linie mit der Körperwand verbinden, wie dies gewöhnlich bei ähnlichen Gebilden der Fall ist; sondern bei vollständig eingestülptem Rüssel befindet sich hinter dem Ursprung der hintersten Retractoren immer noch ein ziemlich langer Abschnitt, welcher mit der Leibeswand nicht direct durch Retractoren in Verbindung steht; d. h. die Retractoren sind stets auf die Weise mit der Rüsselwand verbunden, dass bei eingestülptem Rüssel alle Retractoren an dem vorderen Theil der Rüsselscheide ansetzen, während der hintere frei endigt. Dieses Verhalten wiederholt sich bei allen von mir untersuchten pleurembolischen Rüsseln.

Die oben erwähnten parieto-vaginalen Muskelfasern kann man sich auch als aus der Längsmusculatur der Rüsselwand hervorgegangen denken.

Histologisch besteht die Rüsselwand, sowie die Rüsselscheide, aus den gleichen Elementen wie die äussere Körperwand. Wie bei letzterer ist das Cylinderepithel cuticularisiert und sitzt einer structurlosen Basalmembran auf; darunter liegt eine hyaline, dünne Bindegewebsschicht, worauf die Muscularis folgt. In dem Epithel der Rüsselscheide sind, ähnlich wie im äusseren Körperepithel, zahlreiche Schleimzellen eingelagert. Im Epithel der Rüsselwand fehlen sie, hingegen münden daselbst zahlreiche einzellige, acinöse Hautdrüsen (Schleimdrüsen) aus, welche aus einfachen Epithelschleimzellen hervorgegangen sind. Am vorderen Ende des Rüssels sind diese Hautdrüsen in grosser Menge vorhanden (Lippendrüsen). Das Secret sämmtlicher hier vorkommenden Schleimdrüsen dient als Schmiere.

Der ganze Rüssel ist vom Oesophagus durchzogen, welcher an seiner Spitze aus der Mundhöhle entspringt. Diese Mundhöhle ist wenig geräumig und theilt sich in einen unteren und einen oberen Abschnitt. Der obere geht in den Oesophagus, der untere in den Pharynx über. Der Oesophagus liegt auf dem Pharynx und dessen Retractoren; am hinteren Ende des Rüssels biegt er um und verläuft unmittelbar an der unteren Seite der Rüsselscheide nach vorn, um dann, nachdem er den Schlundring passiert hat, wieder nach hinten zu verlaufen. Hinter dem Schlundring erfährt er eine Verdickung: in seiner Wand differenziert sich die unpaare Vorderdarmdrüse.

In der Mundhöhle münden die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen und zwar ventralwärts, an der unteren Wand, nicht an deren Decke, wie dies für die meisten Gastropoden beschrieben worden ist. Die Angabe, dass die Speichelgänge dorsal in die Mundhöhle ausmünden, ist vielleicht allgemein unrichtig, denn macroscopisch ver-

halten sie sich anscheinend so, indem sie an der dorsalen Fläche des Pharynx in dessen Wand eindringen; innerhalb derselben verlaufen sie aber nach der untern Fläche der Mundhöhle, wo sie in dieselbe ausmünden, wie auf Schnitten microscopisch deutlich nachweisbar ist.

Das Epithel der Mundhöhle, des Pharynx und eines kleinen Anfangsabschnittes des Oesophagus ist mit einer Cuticula überzogen. In den meisten Epithelzellen ist ein gelbes Pigment vorhanden. Im Oesophagus geht das cuticularisierte Epithel bald in ein Flimmerepithel über. Der Uebergang erfolgt ziemlich rasch und zwar so, dass die Cuticula unter Hinzutreten von Cilien, welche die Cuticula durchbohren, immer dünner wird und schliesslich vollständig verschwindet; die Wimpern bleiben im ganzen übrigen Darme allein fortbestehen. Da das äussere Körperepithel cuticularisiert ist, der Darm aber bewimpert, und nur eben der kurze vordere Oesophagusabschnitt Cuticula trägt, so mag die Uebergangsstelle beider Epithelien in einander wohl als Grenze zwischen dem ectodermalen und dem entodermalen Darme betrachtet werden, d. h. an dieser Stelle würde sich das Gastrostom befinden, welches bis jetzt nur willkürlich an der Ausmündungsstelle der Speichelgänge angenommen wurde. Die Ausmündung der Speichelgänge findet in der Mundhöhle, also im cuticularisierten Epithel statt, und zwar weit vor der Grenze beider Epithelien, d. h. beider embryonalen Blätter, somit würden die Speicheldrüsen in den ectodermalen Abschnitt des Darmes einmünden, also ursprünglich ectodermale Drüsen sein. Das Epithel der Speichelgänge besitzt zwar bis fast an ihre Ausmündung sehr lange Cilien, die sich aber secundär mit dem Auswachsen der langen Gänge zum Zwecke der Fortleitung des Speichels ausgebildet haben mögen.

Der Pharynx stellt einen langgestreckten Cylinder dar, welcher im vorderen Theile des Rüssels liegt; er ist von einer musculösen Scheide umgeben, die sich ihrer ganzen Länge nach seitlich an die langausgezogenen Zungenknorpel ansetzt. Am hinteren Ende des Pharynx treten die Muskeln aus der Scheide heraus und setzen sich, indem sie sich ausbreiten, an die Rüsselwand an.

Unter den Pharynxmuskeln kann man Protractoren und Retractoren unterscheiden. Zu den Protractoren gehören zwei seitliche (Protractoren des gesamten Pharynx) und ein unpaarer, in der Wand der Mundhöhle verlaufender (circulärer Protractor der Radula und Radulascheide). Die Retractoren lassen sich in dorsale und ventrale eintheilen. Die dorsalen liegen unterhalb der Pharyngealscheide, die ventralen ausser- und unterhalb derselben.

Die Radula ist über die Zungenknorpel in der Weise zurückgeschlagen, dass ein Theil auf, der andere unter die Zungenknorpel zu liegen kommt. Die dorsalen Retractoren setzen sich an den oberen, die ventralen an den unteren Schenkeln der Radula an; indem sie sich abwechselnd contrahieren und die Zungenknorpel sich zugleich, unter der Einwirkung eigener Muskeln, nähern und entfernen, kommen die Bewegungen der Radula zu Stande. Diese Bewegungen bestehen also in einem abwechselnden Heben und Senken der Radula auf resp. zwischen die Zungenknorpel, mit gleichzeitigem Hin- und Herziehen der Radula über das vordere Ende der Zungenknorpel, in der gleichen Weise, wie ein Band über eine Welle gleitet.

Die Musculatur des Rüssels, sowie diejenige des Fusses, des Nackenintegumentes, des Pharynx und des Oesophagus zeigt das Merkwürdige, dass ihre Fasern nicht aus homogener contractiler Substanz bestehen. Die Fibrillen sind

nur auf die Peripherie beschränkt, wo sie eine continuierliche Schicht bilden. Die Axe der Faser wird durch körniges Sarcoplasma eingenommen. Die Fasern sind spindelförmig; im angeschwollenen mittleren Theil liegt der Kern. Die Einzelfasern der verschiedenen Organe sind verschieden dick. Im Pharynx ist ihr Querschnitt am bedeutendsten: daselbst kommen zweierlei Fasern vor, nämlich kleinere, deren periphere Fibrillen discret neben einander liegen, und grössere, deren Fibrillen zu einem homogenen peripheren Schlauche zusammengeschmolzen sind, und deren Sarcoplasma körniger ist als bei den übrigen.

In Bezug auf die Länge erfährt der pleurembolische Rüssel unter den Prosobranchiern verschiedene Grade der Ausbildung; im Princip aber bleibt der Bau immer der gleiche.

Während Buccinum und Nassa einen so ansehnlichen Rüssel besitzen, dass derselbe zum Zwecke der Raumersparniss im eingezogenen Zustande bogenförmig gekrümmt ist, ist der Rüssel andererseits bei den *Muriciden* relativ sehr kurz.

Was den Mechanismus der Aus- und Einstülpung betrifft, so bin ich zu folgender Anschauung gekommen. Die Ausstülpung erfolgt durch Andrang der Leibeshöhlenflüssigkeit (Haemolymphe, Blut) und durch die Contraction der Ringmusculatur der Rüsselscheide. Dass Blutandrang dabei wirkt, geht daraus hervor, dass, wenn man den ausgezogenen Rüssel an seiner Basis zusammenklemmt und ihn ansticht, ein Tropfen Flüssigkeit herausquillt; ferner, dass auf Querschnitten ausgestreckter Rüssel das Lumen der Rüssel-Leibeshöhle (zwischen dem Oesophagus, dem Pharynx und der Rüsselwand) viel grösser ist als auf Querschnitten eingezogener Rüssel. Der Blutandrang wird

in seiner Wirkung durch die successive Contraction der circulären Muskeln des hinteren Endes der Rüsselscheide unterstützt, welche durch ihre Zusammenziehung zur Rüsselwand werden und den vor ihnen liegenden Abschnitt des Rüssels vorwärts treiben. Bei der Ausstülpung dehnt sich zugleich die in Falten gelegte Haut des Rüssels und der Scheide aus, wodurch der Rüssel an Länge gewinnt. Die Einstülpung geschieht durch die Contraction der Längsmusculatur und der Retractoren.

Die Zurückziehung des Rüssels erleidet aber dadurch eine Complication, dass der eingezogene Rüssel weiter nach hinten reicht als der Ursprung der Retractoren an demselben. Es lässt sich dies auf folgende Weise erklären. Bei der Contraction der Retractoren ziehen sich die Längsfasern des ganzen Rüssels sehr stark zusammen, so dass der Rüssel in seiner Länge sehr verkürzt ist. Hat das vordere Rüsselende das Rhynchostom passiert, so schliesst sich dasselbe durch die Contraction der Muscularis des Nackenintegumentes. Da sich aber die Längsmusculatur mehr zusammengezogen hat, als es ihr Ruhezustand erlaubt, so dehnt sich der Rüssel, indem er an dem geschlossenen Rhynchostom eine Stütze findet, nachträglich durch schwache Contraction der Ringfasern nach hinten in die Länge aus, bis ein Gleichgewichtszustand mit den Längsfasern hergestellt ist. Die Rüsselbasis kommt somit weiter nach hinten zu liegen, als der Ursprung der Retractoren reicht.

In der Musculatur des Rüssels, ganz an der Grenze gegen die Rüssel-Leibeshöhle zu, fand ich viele (bis zu 10) eingekapselte Parasiten; dem Habitus nach Distomeenlarven.

Untersuchungen über das Excretionssystem von Nephelis vulgaris (octoculata).

1. Mai 1893.

Von

Arnold Graf.

(Aus dem zoologischen Laboratorium beider Hochschulen in Zürich.)

Das Excretionssystem von Nephelis wird durch zweierlei Organe repräsentiert: 1) die Nephridien, 2) die Chloragogenzellen.

I. Das Nephridium.

Das Nephridium weist drei Abschnitte auf: die Endblase, die Drüse, den Wimpertrichter.

Die Endblase besitzt einen Ausführungsgang, der zwischen zwei aufeinander folgenden Segmenten ventral nach Aussen mündet. Das Epithel der Blase besteht aus kleinen cubischen Zellen, welche ein reiches Cilienkleid tragen. Die Cilien sind lang und beweglich. Aeusserlich liegt dem Epithel der Blase eine Muskelschicht auf, welche zur Contraction derselben dient.

Der drüsige Abschnitt stellt einen äusserst langen, fadenförmigen Zellkörper dar, welcher aus einer grossen Zahl kleiner Zellen aufgebaut ist, deren Grenzen jedoch so verwischt sind, dass man nur aus dem Vorhandensein vieler Kerne auf die vielzellige Natur der Drüse schliessen kann. Dieser Faden wird seiner ganzen Länge nach von einem, wahrscheinlich intracellulären Gange durchbohrt, der in die Endblase mündet; nirgends

sind darin Cilien nachweisbar. Der Drüsenkörper macht äusserst complicierte Windungen im Segment; oft legen sich einzelne seiner Abschnitte aneinander, wobei die Membran an den Berührungsstellen theilweise resorbiert wird. Ausser diesem langen, mit einer Cuticula ausgestatteten Canal, der als Centralcanal bezeichnet werden kann, existiert im grössten Theile des Drüsenkörpers ein System reichverästelter Canäle, deren feinste Verzweigungen an die Peripherie der Drüse gehen, und auf Schnitten dem Plasma ein feingestreiftes Aussehen verleihen. Je ein solches System intracellulärer Canälchen vereinigt sich mit dem Centralcanal durch einen kurzen Sammelcanal, welcher in den meisten Fällen senkrecht zur Längsaxe des Centralcanals steht. Solcher Bäumchen von Canälen sind ausserordentlich viele vorhanden.

Der in das Coelom sich öffnende Trichter des Nephridiums besteht aus der Wimperkrone und einer blasenförmigen Erweiterung. Die Wimperkrone besteht aus einer wechselnden Anzahl zweigelappter Zellen, die rosettenförmig um ein Lumen angeordnet sind. Am freien, oberen Rande, sowie an der dem Lumen zugekehrten Seite tragen diese Zellen lange, bewegliche Cilien. In jeder der Kronenzellen ist ein grosser, centraler Kern vorhanden, welcher dieselbe Structur aufweist, wie die grossen Kerne der Nephridien.

Die Wimperkrone sitzt einer blasenförmigen Erweiterung auf, welche eine dünne Wandung und ein geräumiges Lumen besitzt, das mit dem der Wimperkrone und somit mit dem Coelom communiciert. Die Wandung wird aus Zellen gebildet, die mit denen der Nephridialdrüse Aehnlichkeit zeigen. Das Lumen ist dicht erfüllt von aus dem Coelom hereingeschwemmten Kernen,

Lymphzellen etc. An den der Wimperkrone entgegengesetzten Theil dieser Blase setzt sich höchst wahrscheinlich der Drüsenkörper des Nephridiums an. Bourne hat diese Verbindung gesehen, ich habe dieselbe trotz aller Mühe leider nie nachweisen können. Wahrscheinlich liegt der Grund an der von den umgebenden Bindegewebszellen schwer zu unterscheidenden Structur der obersten Drüsenzellen. Sie sind von Canälchen so durchzogen und auch so schwach gefärbt, dass sie unmerklich in das umgebende Gewebe verlaufen.

Der ganze Trichter liegt in einer Blase, die ich weiter unten besprechen will.

II. Die Chloragogenzellen.

Man findet im Körper der Nephelis ein reiches System gelbbrauner Zellen, welche mit verschiedenen, nicht zutreffenden Namen bezeichnet wurden, so: Fettzellen, *cellules jaune-brun, botryoïdal-tissue, vaso fibrous tissue* etc. Diese Zellen sind rundliche Körper, welche sich manchmal scheinbar zu Gruppen und Strängen vereinigen, wobei man die Beobachtung macht, dass diese Stränge mit Blut erfüllte Räume umschliessen. Bourne und Ray-Lankester haben deshalb diese Zellen als Blutbildner aufgefasst, welche durch intracellulären Zerfall Blutbahnen bilden und deren Kerne die Blutkörperchen darstellen sollen. Ich habe in den allermeisten Fällen die Höhlung von den gelbbraunen Zellen durch Muskelzellen getrennt gefunden, und es kann kaum zweifelhaft sein, dass hier Gefäss- resp. Sinusverzweigungen vorliegen, denen die erwähnten Zellen aufsitzen. Die gelbbraune Farbe verdanken diese Zellen kleinen braunen Tröpfchen und Körnchen, die wir als Excrete auffassen müssen.

Man kann auf Grund der Kückenthal'schen Arbeit über lymphoide Zellen bei Tubifex annehmen, dass wir es hier mit Lymphzellen zu thun haben, welche nach Aufgeben ihrer nutritiven Funktion sich an die Wandungen der Blutbahnen ankleben und Excretionsprodukte in sich aufnehmen, um sie weiter zu befördern. — Ich sehe darum kein Hinderniss, diese Zellen auch bei Nephelis mit dem Namen Chloragogenzellen zu bezeichnen.

Ausser diesen, in dorsalen Strängen angeordneten Chloragogenzellen finden wir aber noch solche in den von Jacquet als Ampullen bezeichneten Bluträumen. Die Ampullen liegen in 11 mittleren, aufeinander folgenden Segmenten folgendermassen vertheilt: In dem ersten, Ampullen besitzenden Segment liegt jederseits nur eine, in den 10 folgenden Segmenten liegen jederseits zwei hintereinander. Es sind also im Ganzen 42 Ampullen vorhanden. Eine Ampulle stellt eine geräumige, runde Blase dar, welche durch Blutgefässe mit den Lateralgefässen, dem ventralen Sinus und dem oben erwähnten dorsalen Netz von Blutbahnen in Verbindung steht. In ihrer Wandung findet sich eine schwachentwickelte Muskulatur. In je eine der Ampullen eines Segmentes mündet jederseits der Trichter des Nephridiums, so dass von den 42 Ampullen 22 einen Trichter beherbergen. Die Ampullen sind ganz erfüllt mit in Zerfall begriffenen Chloragogenzellen. Ich habe alle Stadien gesehen, von der noch Membran und Kern besitzenden Zelle an bis zu einer die ganze Ampulle erfüllenden Flüssigkeit, mit herumschwimmenden Kernen.

Hatten wir es früher mit Chloragogenzellen zu thun, welche den Gefässen aufsitzen, so liegt hier der interessante Fall von intravasalen Chloragogenzellen vor.

Dieser Fall steht aber nicht vereinzelt da, sondern besitzt ein Analogon in den intravasalen Chloragogendrüsen der Terebelliden und Cirratuliden, welche Drüsen in dem Dorsalgefässe jener Thiere liegen.

III. Beziehungen zwischen den Nephridien und dem haemolymphatischen Excretionssystem bei Nephelis.

Diese Beziehungen sind zweierlei Natur. Erstens nimmt der Wimpertrichter die Reste der zerfallenen Chloragogenzellen in den Ampullen auf und befördert sie durch das Nephridium nach Aussen. Zweitens können die Chloragogenzellen direkt an die Nephridialdrüse ankleben, dort zerfallen und ihren Inhalt, der zum grössten Theil aus gelösten Excretionsprodukten besteht, osmotisch an die Nephridien abgeben. Solche Fälle habe ich oft gesehen.

Dies sind zwei Wege, wie Excretionsstoffe aus dem Körper fortgeschafft werden. Ein Dritter ist die osmotische Abgabe der Excretionsstoffe durch die Blutbahnen an das Nephridium. Es werden jedoch nicht alle Excretionsprodukte aus dem Körper hinausgeschafft, sondern Theile derselben können im Körper verwendet werden. Es wandern nämlich einzelne Chloragogenzellen mit Excretionsprodukten in die Körperhaut, zerfallen dort und liefern das Pigment.

Anhang.

Rudimentäre Nephridien.

In den vorderen Segmenten finden sich bei jungen Thieren oft dicht hinter dem Pharynx Nephridien vor, die keinen Wimpertrichter besitzen. Eine Endblase ist zwar vorhanden, jedoch habe ich weder einen Ausführungs-

gang an die Körperoberfläche, noch eine Verbindung derselben mit der Nephridialdrüse nachweisen können. Das ganze Organ zeigt ein im Sinne einer Rückbildung stark modificiertes Aussehen. Bei älteren Thieren habe ich diese Organe nicht gefunden, und ich glaube, dass hier Ueberreste von provisorischen Nephridien der Jugendstadien der Thiere vorliegen.

Schlussbemerkungen.

Kückenthal hat in seiner Arbeit über die lymphoiden Zellen bei Tubifex den Nachweis geliefert, dass die Chloragogenzellen nichts weiter als Lymphzellen mit excretorischer Funktion sind. Da ich auch bei Nephelis Chloragogenzellen in allen Stadien der Beladung mit Excretionsstoffen gesehen habe, so zweifle ich nicht, dass auch diese aus Lymphzellen entstanden, und somit Endothelzellen der Leibeshöhle sind. Genannter Autor hat zwar die Ueberführung der Reste von zerfallenen Chloragogenzellen in die Wimpertrichter nicht nachweisen können, meint aber hierüber: «Nichts liegt also näher, als anzunehmen, dass die Flimmertrichter die Reste der abgelösten und zerfallenen Chloragogenzellen aufnehmen, und durch die Segmentalorgane nach Aussen befördern.» Es freut mich, dieser Annahme Kückenthals für Nephelis vollständig beipflichten zu können.

Durch den Befund, dass ausser den Nephridien noch andere Organe sich an der Excretion betheiligen, ist ferner die Existenz des Wimpertrichters hinreichend motiviert.

Die Worte Eisigs (Monographie der Capitelliden) bringen diese Verhältnisse so klar zum Ausdruck, dass ich sie hier wiederhole:

„So lange man blos reich mit zu- und abführenden Blutgefässen ausgerüstete Nephridien ins Auge fasst und voraussetzt, dass der ganze excretorische Prozess lediglich in diesen Nephridien sich abspielt, und zwar derart, dass das Blut die Vorstufen zu den Harnstoffen aus dem ganzen Körper ausschliesslich an die Nephridien zur endgültigen Verarbeitung osmotisch abgibt, — so lange bleiben die cœlomatischen Nephridium-Communicationen oder Trichter ein Räthsel. Mit dem Nachweise dagegen, dass auch bei solchen Thieren, deren Nephridien eine excretorische Gefässversorgung besitzen, nach wie vor feste (in andern als Nierenorgane thätigen Geweben zu Stande gekommene und in das Cœlom gerathene) Harnprodukte nach Aussen geschafft werden müssen, hören die Trichter auf, räthselhaft zu sein.“

Wenn ich oben sagte, dass die Wimpertrichter in das Cœlom münden, so ist das dahin zu erläutern, dass ich die Wandungen der Ampullen, sowie die der Gefässe, denen die Chloragogenzellen aufsitzen, als Cœlomwandungen ansprechen muss. Diese Bluträume gehören ja dem Sinussystem an, und die Sinus sind die Ueberreste der Leibeshöhle.

Die hier nur kurz berührten Verhältnisse sollen in einer späteren Arbeit genauer dargestellt werden.

Zum Schluss erlaube ich mir noch, Herrn Prof. Dr. Arnold Lang, sowie Herrn Dr. Karl Fiedler meinen wärmsten Dank für ihre freundliche Unterstützung bei meiner Untersuchung auszusprechen.

Eibildung und Furchung bei Cyclas cornea L.

Von

Hrch. Stauffacher.

Aus dem zoologischen Laboratorium beider Hochschulen in Zürich.

(Auszug).

Cyclas cornea Lam., diese kleine, im ausgewachsenen Zustand 15—20 mm lange, durch hornfarbige Schalen ausgezeichnete Muschel kommt im Bodenschlamm der Weiher und Seen um Zürich herum in grosser Zahl vor.

Embryonen und hoch entwickelte Furchungsstadien finden sich jederzeit, auch im Winter, in den Kiemen, während die Production von Eiern hauptsächlich auf die Monate Juni, Juli und August beschränkt zu sein scheint.

I. Die Eibildung.

Das reife Ei von Cyclas besteht aus drei Theilen: Die Eimembran, in Form einer doppelt contourierten Linie erscheinend, fehlt nur an derjenigen Stelle, wo das Sperma eindringen soll, der Micropyle, die der frühern Anheftungsstelle des Eies an der Follikelwand entspricht. Nach innen folgt die Masse des Protoplasmas mit dem Nahrungsdotter, die endlich das Keimbläschen, den Kern des Eies, umgibt.

Es handelt sich nun besonders darum, den Ursprung dieser Elemente nachzuweisen. Speziell über die Herkunft von Membran und Nahrungsdotter ist bis jetzt nichts Zuverlässiges bekannt geworden. Beide könnten, wie

v. Ihering[1]) bemerkt, ebenso gut ein Product des Eies sein, wie von der Wandung des Eierstockes herstammen.

Cyclas ist hermaphroditisch. Die Gonade, zwischen Leber, Darm und Niere liegend, beherbergt sowohl Sperma wie Eier, jedoch ist die Bildungsstätte der Eier meist auf eine dem Ausführungsgang der Geschlechtsdrüse zunächstliegende Aussackung beschränkt.

Die Wandung dieses Eifollikels besteht aus einer dünnen, zarten, structurlosen Membran, der nach innen zu ein einschichtiges Epithel cylindrischer Zellen folgt. Diese Zellen des Follikelepithels liefern, wenigstens normal, keine Eier, sind also geschlechtlich indifferente Elemente. Diejenigen Zellen, denen die Eier entstammen, liegen zwar auch im Bereich dieser Schicht, unterscheiden sich aber schon frühzeitig von ihrer Umgebung: 1) sind sie rundlich-oval und liegen jener vorhin genannten, structurlosen Membran ganz dicht und mit der Breitseite an; 2) sind ihre Kerne auffallend gross und mit deutlichem, stark tingierbarem «Kernkörperchen» ausgestattet. Unterschiede in der Färbung der Kerne, wie dies z. B. Haller[2]) bei Chitonen nachwies, konnten hier zwischen Eizellen und gewöhnlichen Epithelialzellen vorläufig nicht constatiert werden.

Die Entwicklung einer jener Ur-Eizellen zum definitiven Ei setzt sich nun aus folgenden Hauptmomenten zusammen: Die Zelle vergrössert sich auffallend und zwängt sich dabei keilförmig zwischen den indifferenten Zellen des Keimlagers in den freien Follikelraum vor.

---

[1]) *H. v. Ihering*: Zur Kenntniss der Eibildung bei den Muscheln. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 29. 1877.

[2]) *Bela Haller*: Die Organisation der Chitonen der Adria, in: Claus, Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. 4. 1882.

So lange die nach innen zu drängende Zelle vom Epithel noch vollständig umgeben wird, ist keine Spur einer Eimembran zu entdecken; sie entsteht aber sofort, sobald die Eizelle den freien Theil des Follikels erreicht hat und zwar nur an der vorrückenden, jeweilen mit der Follikelflüssigkeit in Contact geratenen Partie (Fig 1a). — Unterdessen hat sich auch der Kern der Ur-Eizelle sehr stark vergrössert.

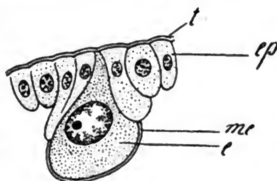


Fig. 1a.
t = structurlose Membran.
ep = indifferente Epithelzellen.
e = Eizelle.
me = Eimembran.

In der freien Höhlung des Follikels breitet sich natürlich die im Bereiche des Epithels allseitigem Druck ausgesetzte Plasmamasse aus und in diesen sackförmigen Theil ergiessen die angrenzenden epithelialen Zellen ihren feinkörnigen Inhalt, der nach und nach vollständig assimiliert wird. In Folge der durch Aufnahme des Nahrungsdotters bedingten Gewichts-Zunahme sinkt das junge Ei immer tiefer in den Follikelraum hinein und zieht dabei die mit dem Epithellager in Verbindung stehende Partie zu einem feinen Strang aus (Fig. 1b). Successive aber hat die allmälig ganz in den Eierraum vortretende Zelle an ihrer Oberfläche die Eimembran ausgeschieden und dieser Umstand erklärt uns denn auch die eigenthümliche Erscheinung, die übrigens

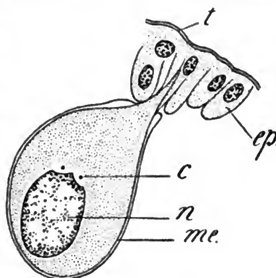


Fig. 1b.
n = Eikern.
c = Centrosomen.

schon Stepanoff[1]) bekannt war, dass die Membran bis dicht an das Keimlager heranreicht und dort, oft mit starkem Wulst, abschliesst.

Schliesslich reisst auch der dünne Strang, mit Hülfe dessen das Ei noch an der Wand hieng, und die zur Aufnahme von Sperma befähigte Zelle nähert sich dem Ausführungsgang des Follikels. Wo die Befruchtung stattfindet, ob im Follikelraum, in welchem jeweilen zahlreiche Spermatozoiden um die Eier herumliegen, oder während des Uebertritts in die Kiemen, oder gar erst in diesen selbst, kann ich nicht entscheiden.

Resumieren wir, so ergibt sich: 1) Der Kern der Ur-Eizelle wird zum Keimbläschen, d. h. zum definitiven Eikern. 2) Der Nahrungsdotter wird dem Ei von den dasselbe begrenzenden indifferenten Epithelzellen geliefert. 3) Die Eimembran ist ein Product des Eies selbst, das diese Hülle successive im Laufe seiner Entwicklung ausscheidet und zwar jedenfalls auf den Reiz hin, den die Follikelflüssigkeit auf die nackt hervorquellende Plasmamasse ausübt. Nur eine einzige Stelle der Eioberfläche bleibt nackt, die Micropyle.

Noch sei bemerkt, dass ich die Centrosomen im unbefruchteten Ei von Cyclas deutlich wahrnehmen konnte, wie Fig. 1b zeigt; meines Wissens ist dies der erste Fall, wo diese Körperchen auch in den Eiern der Lamellibranchier constatiert werden.

II. Die Furchung.

Das befruchtete Ei schickt sich sofort zur Theilung (Furchung) an, die bei Cyclas eine inäquale ist und eine

---

[1]) *Paul Stepanoff*: Ueber die Geschlechtsorgane und die Entwicklung von Cyclas, in: Wiegmann, Archiv f. Naturgeschichte 31. Jahrg. Bd. 1. 1865.

grössere, dunklere, mehr Nahrungsdotter enthaltende, und eine kleinere, hellere Furchungskugel liefert (Macromer und Micromer). Die Bildung des Micromers findet am animalen Pol statt.

Die kleinere dieser Furchungszellen zeigt nun folgende merkwürdige Erscheinung: Das körnchenhaltige Plasma ist nicht in der ganzen Zelle gleichmässig vertheilt, sondern findet sich nur in einer peripheren Schicht vor, während der übrige Theil einen relativ mächtigen, mit vollständig körnerlosem Inhalt versehenen Raum darstellt. Die Körnchenschicht geht übrigens ganz allmälig in die körnerlose Partie über. Rabl[1]) fand einen ähnlichen, aber viel kleinern «Hof» auch in dem zweizelligen Stadium der Malermuschel.

Während aber Flemming diesen Raum als «ersten Anfang der Binnenhöhle des Keims», also als Furchungshöhle auffasst, wird dies von Rabl entschieden bestritten und trifft auch für Cyclas keineswegs zu: Die mit körnchenlosem Inhalt erfüllte Höhlung wird schon auf dem dreizelligen Stadium stark reduziert und verschwindet schliesslich ganz, tritt aber im Verlauf der Furchung fort und fort zwischen der grossen Furchungskugel und der jeweilen neu abgeschnürten Tochterzelle wieder auf, um auch hier allmälig einzugehen. Die definitive Furchungshöhle tritt erst in höhern Stadien auf, wie dies übrigens für Cyclas schon Ziegler[2]) und für Unio Rabl constatierte. — Der Kern der abgeschnürten Zelle liegt constant im körnigen Theil des Plasmas.

---

[1]) *Carl Rabl:* Ueber die Entwicklung der Malermuschel, in: Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 10. 1876.

[2]) *H. Ernst Ziegler:* Die Entwicklung von *Cyclas cornea* Lam., in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 41. 1885.

Die nächste Theilung ist eine äquale, indem sich das Micromer, der grossen Furchungskugel voraneilend, in zwei gleiche Theile theilt. Es entsteht so das dreizellige Stadium, von dem Fig. 2 einen Längsschnitt gibt. mi_1 und mi_2, die beiden aus der kleinern Furchungszelle entstandenen Micromere sind einander vollständig gleichwerthig, schliessen nunmehr aber den körnerlosen Raum allseitig ab und weisen nur noch körnchenhaltiges Plasma auf. Richtungskörperchen sowohl als Membran sind auf diesem Stadium noch vorhanden.

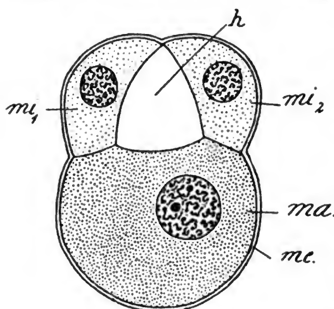


Fig. 2.
h = heller Raum.

Während nun die Micromeren mi_1 und mi_2 immer näher auf das Macromer *ma* hinabrücken und demselben schliesslich ganz dicht aufliegen, wodurch der Hohlraum h (Fig. 2) zum Schwund gebracht wird, schickt sich die grosse Kugel zur neuen Theilung an. Es entsteht wieder eine dem zuerst abgeschnürten Micromer entsprechende Tochterzelle, welche in die Furche der beiden Theilmicromere mi_1 und mi_2 zu liegen kommt: Vierzellen-Stadium (Fig. 3). Auch

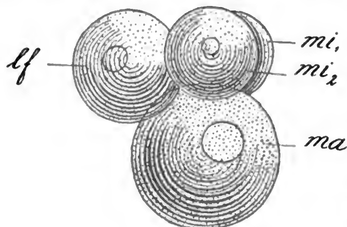


Fig. 3.

in der zuletzt abgeschnürten Zelle (*lf*) findet sich der grosse körnerlose Hohlraum wieder vor.

Diese drei Stadien eröffnen uns nun das Verständniss für die folgenden Prozesse. Die zuletzt gebildete Furchungskugel theilt sich nämlich genau so wie das erste Micromer, also äqual. Es entsteht dadurch das fünfzellige Stadium mit einem Macromer und vier sich berührenden Micromeren. Der körnerlose Hohlraum zwischen den beiden zuerst entstandenen Theilmicromeren ist nun vollständig verschwunden, diese selbst sind auf die Mutterkugel herabgerückt und nehmen dadurch den Charakter von Ectodermzellen an.

Dieser Furchungsmodus schreitet in der Art bis zum Neunzellen-Stadium fort, das nun schon vier Paar Micromere aufweist. Jetzt aber fangen, während das Macromer fortwährend neue Tochterzellen abschnürt, die zuerst gebildeten Micromere an sich zu teilen. Es entstehen so Vierer-Gruppen aus kleinen ectodermalen Zellen, die allmälig zu beiden Seiten des Macromers nach unten rücken.

Dadurch, dass nun diese beiden Bestandtheile sich von einander abzuheben beginnen, entsteht eine, zunächst nur kleine Furchungshöhle, die sich aber allmälig vergrössert, und zwar findet dies, wie auch Ziegler schon beobachtete, auf dem 13zelligen Stadium statt.

Da sich die kleinen, ectodermalen Zellen ziemlich rasch vermehren, rücken sie bald auf allen Seiten über die grosse Furchungskugel hinunter. Diese selbst ist, indem sie unterdessen eine bedeutende Zahl von Tochterzellen gebildet hat, natürlich fortwährend kleiner geworden; immer aber lässt sie sich noch leicht in Folge ihres dichtkörnigen Inhaltes und ihrer Grösse von den Abkömmlingen unterscheiden.

Das Resultat dieser Umwachsung oder Epibolie ist eine Blase, die aus zweierlei Bestandtheilen zusammengesetzt ist: einer relativ grossen, dunkeln Zelle, dem Rest des Macromers, und einer einschichtigen Wand kleinerer, feinkörniger Elemente, welche zusammen die Summe der abgeschnürten Micromere repräsentieren. Während aus diesen letztern das Ectoderm des Embryos mit seinen Derivaten hervorgeht, kommt der grossen Zelle die Aufgabe zu, Mesoderm und Entoderm zu bilden.

Nachdem nämlich die grosse Furchungskugel zum letzten Mal eine Tochterzelle in der oben beschriebenen Art gebildet, theilt sie sich äqual, und zwar durch eine Furche, die senkrecht auf der frühern Theilungsebene steht. Es entstehen dadurch zwei dunkle Zellen, die zu beiden Seiten der Medianlinie liegen. Diese wölben sich in den Hohlraum der Blase vor und schnüren gegen das Lumen hin je eine Kugel ab. Die Theilung, auf der die Bildung dieser Zellen beruht, ist nicht ganz äqual; die abgeschnürten Stücke sind etwas kleiner und heller als die Mutterzellen und entstehen auch nicht zu genau derselben Zeit.

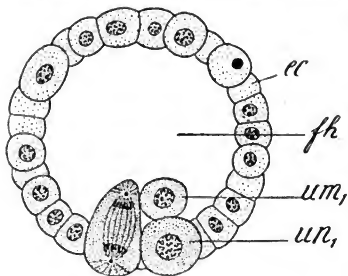


Fig. 4.

cc = Ectoderm. fh = Furchungshöhle.
um = Urmesoderm. un = Urentoderm.

Schon Rabl macht bei Unio auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam, dass eine der genannten grossen Zellen, wie er sie auch bei der Malermuschel fand, der andern voraneile. Bei Cyclas finden wir diese Behauptung aufs schönste bestätigt und in Fig. 4 halbschematisch wiedergegeben.

Während die eine der dunklen Furchungskugeln nach innen zu die Zelle um_1 bereits vollständig abgeschnürt hat, befindet sich die andere auf dem Punkt, dies ebenfalls zu thun. So entstehen gegen den Hohlraum der Blase hin zwei ebenfalls zu beiden Seiten der Medianlinie liegende Zellen um_1 und um_2, die Urmesodermzellen.

In den den Boden der Blase einnehmenden und mit un_1, un_2 (Fig. 4) bezeichneten Zellen vermuthen wir das Urentoderm. In der That theilen sich diese Zellen weiter und zwar äqual, so dass wir auf einem folgenden Stadium in jener Region vier Zellen finden, auf denen nach innen die zwei Mesodermzellen ruhen.

Auch diese vier Bodenzellen der Blase zeigen sich in geeigneten Präparaten wieder in Theilung und zwar ebenfalls in verschieden weit entwickelten Stadien. Während z. B. bei der am stärksten Eilenden die Chromatinfäden die beiden Pole schon erreicht haben, sehen wir sie bei der nächstfolgenden erst zur Kernplatte geordnet. Die dritte der Zellen steht im Knäuelstadium, und die vierte endlich verharrt noch in Ruhe. Es würden also dementsprechend zunächst acht Zellen entstehen, welche die Blase auf einer Seite begrenzen.

Diese Blastosphoera von Cyclas besteht sonach aus drei verschiedenen Bestandtheilen: 1) aus kleinen, flachen, hellen, oft bedeutend gestreckten Zellen, welche den grössten Theil der Blasenwand bilden; aus ihnen geht das Ectoderm hervor; 2) aus zwei symmetrisch, links und rechts von der Medianlinie liegenden, rundlichen und etwas dunkler gefärbten Zellen, die berufen sind, das Mesoderm zu bilden, und 3) aus einem Feld dunkler, durch gegenseitigen Druck cylindrisch gewordener

Zellen, die fortwährend sich theilend, anfangen, sich gegen das Ectoderm einzustülpen. Sie repräsentieren das Entoderm.

Es kommt also, was mit der Untersuchung Zieglers übereinstimmt, auch hier zur Bildung einer typischen (Invaginations-) Gastrula, bei der alle drei Keimblätter deutlich vorgebildet sind.

Fassen wir wieder die hauptsächlichsten Punkte zusammen, so ergibt sich:

1) Die ersten Furchungsstadien von Cyclas wurden bis auf das 13zellige Stadium bis jetzt nicht gesehen. Ziegler zeichnet zwar ein sechszelliges Stadium ab, aber es stimmt gerade im charakteristischen Merkmal mit dem von mir gefundenen nicht überein.

2) Das Mesoderm entsteht nicht, wie Ziegler annimmt, aus der zuletzt abgeschnürten Furchungskugel, sondern es geht direct aus dem in zwei gleiche Theile zerfallenen Macromer hervor und ist, worin ich Ziegler beipflichten kann, zum Vornherein paarig angelegt.

3) Die Vermuthung Ziegler's, die sich einstülpenden, cylindrischen Zellen des Entoderms möchten «aus jener einen grossen Zelle entstanden sein, die während der ganzen Furchungsperiode in die Augen fiel», ist richtig.

4) Dass die Keimblätter, sowohl Mesoderm wie Entoderm, über deren Ursprung ich besonders klare Anhaltspunkte zu erreichen wünschte, wirklich in der geschilderten Art und Weise angelegt werden, ist durch typische Kerntheilungsfiguren sichergestellt.

Ueber die automatische Registrierung der Sprache.

Von

Ingenieur **A. Gentilli.**

Nach einem in der naturf. Gesellschaft gehaltenen Vortrag.

Das vorzuführende Instrument, das ich Glossograph[1]) nennen will, illustriert den physiologischen Vorgang des Sprechens, indem es alle für die Hervorbringung der Sprachlaute wesentlichen Merkmale durch eine automatische Uebertragung auf einer berussten Trommel versinnlicht. Wenn von automatischer Registrierung der Sprache die Rede ist, so denkt man sofort an Edison's «Phonographen»; die Wirkungsweise des hier vorliegenden Instrumentes ist jedoch von der des Phonographen sehr wesentlich verschieden. Der Phonograph graviert die von einer Membran aufgefangenen Schallwellen in eine plastische Substanz und reproduciert sie, indem die eingravierten Wellenlinien diese Membran wieder in die gleichen Schwingungen versetzt, welche sie zuvor unter dem directen Einflusse des gesprochenen Wortes ausführte. Der Glossograph dagegen registriert nicht die Schallwellen, sondern die Bewegungen der Sprachwerkzeuge (Zunge, Lippen, Stimmbänder und Expiration). Zudem spricht der Phonograph nur zum Ohr, denn seine Schrift ist abgesehen von ihrer mikroscopischen Kleinheit nicht zu dechiffrieren; der Glossograph dagegen liefert eine für das Auge deutliche, interpretierbare Zeichenschrift.

---

[1]) Zungenschreiber.

Ehe ich aber die Construction des Instrumentes beschreibe, muss ich einige laut-physiologische Bemerkungen vorausschicken. — Wir unterscheiden zunächst 4 grosse Hauptgruppen von Lauten: die stimmlosen, die stimmhaften, die explosiven und die nasalen. Bei den stimmlosen Lauten ist die Stimmritze offen, so dass die aus der Lunge durchgepresste Luft zwar keinen Ton, wohl aber ein Reibungsgeräusch hervorbringt. Sind die übrigen Sprachwerkzeuge dabei in ihrer normalen Ruhelage, so entsteht das *h*, ist aber der Zungenrücken gehoben, so geht das *h* in *ch* über und zwar in das gutturale *ch*, wie in «ach, Loch, Buch», wenn die Hebung weit rückwärts geschieht und in das palatale *ch* wie in «ich», wenn die Hebung weiter vorne stattfindet. Hebt sich bei offener Stimmritze die Zungenspitze, so entsteht ein *sh*, *s*, oder *th* (Θ)[1], je nachdem die Zunge sich mehr dem Gaumen, mehr den oberen, oder mehr den unteren Zähnen nähert. Nähert sich aber die Unterlippe den oberen Zähnen, so entsteht *v* oder *f*.

Ist die Stimmritze geschlossen, so bringt die durchgepresste Luft die gespannten Stimmbänder zum Tönen, indem sie dieselben in Vibration versetzt; wird dabei der Luft ein freier Durchzug durch die Mundhöhle gewährt und nur die Gestalt derselben durch Zunge und Lippen geändert, so entstehen die Vocale, indem nämlich bei der Formänderung der Mundhöhle Töne verschiedener Höhe durch Resonnanz verstärkt werden. Macht man z. B. den Weg vom Kehlkopf bis zu den Lippen lang, indem man den Kehlkopf herabdrückt und die Lippen spitzt, so wird ein tiefer Ton verstärkt und entsteht das

---

[1]) Das englische *th* und das *Theta* der Neugriechen.

o und *u*, hebt man aber den Kehlkopf und zieht die Lippen zurück, so entsteht das *e* und *i;* ausserdem ist bei *o*, *u* die Zunge nach hinten, bei *e*, *i* in der Mitte gehoben. Bei *a* liegt die Zunge fast in Ruhe und die Lippen sind am weitesten geöffnet. Die Dyphtonge bestehen darin, dass die Sprachwerkzeuge sich in einer zwischen 2 Vocalen intermediären Lage befinden, oder dass 2 oder gar 3 Vocale rasch ineinander übergehend gesprochen werden. Die übrigen stimmhaften Laute: *l*, *r*, *ſ*[1]), *w* und das *j* im französ. «*je*» entstehen, wenn bei geschlossener Stimmritze der Luft nur ein enger Durchzugskanal durch die Mundhöhle gestattet wird; und zwar wird das *l* gebildet, indem sich die Zungenspitze gegen den Gaumen legt und der Luft nur einen engen seitlichen Ausweg zwischen den Rändern der Zunge und den Backenzähnen gestattet; das *r* entsteht, indem entweder die Zungenspitze, oder das Zäpfchen in zitternde Bewegung versetzt wird, das *ſ*, *w* und *j* endlich sind dem *s*, *f* und *sch* analog, nur mit dem Unterschiede, dass die ersteren stimmhaft sind, die letzteren aber stimmlos. Man kann übrigens alle stimmhaften Laute auch stimmlos aussprechen, was man «Flüstern» nennt und zeigt es sich dann, dass selbst die Vocale mit einem Reibungsgeräusch verbunden sind, da man sie sonst ohne Stimme nicht unterscheiden könnte.

Die explosiven oder Verschlusslaute sind solche, bei welchen die Luft durch Verschluss der Mundhöhle mittels der Zunge, oder mittels der Lippen aufgesammelt und dann durch plötzliches Oeffnen des Verschlusses mit einem kleinen explosiven Geräusche entlassen wird. Bildet man den Verschluss durch den Zungenrücken im hintersten

[1]) Das sogenannte lange *s* wie in „Sohn“.

Theile der Mundhöhle, so entsteht *k* und *g*, wird der Verschluss durch die Zungenspitze vorne gebildet, so entsteht *t* und *d*, und wird er durch die Lippen gebildet, so entsteht *p* und *b*. Der Unterschied zwischen der härteren und weicheren Modification («tenues und mediæ») besteht bloss in einem intensiveren Verschlusse oder in einem grösseren Drucke, wohl auch darin, dass *k*, *t* und *p* völlig stimmlos sind, während bei *g*, *d* und *b* die Stimmritze doch zum Tönen gestellt ist.

Bei allen bisher erwähnten Lauten ist das Gaumensegel so gestellt, dass es die Nasenhöhle von der Mundhöhle abschliesst, ist aber das Gaumensegel gesenkt und der Weg zur Nasenhöhle geöffnet, so bekommen die bei solcher Stellung des Gaumensegels ausgesprochenen Vocale jenen im Französischen üblichen näselnden Ton, und bei gleichzeitigem Verschluss der Mundhöhle durch den Zungenrücken, die Zungenspitze, oder die Lippen entsteht *ng*, *n* oder *m*, welche man daher speciell die Nasallaute nennt.

Noch muss ich erwähnen, dass je nach dem verschiedenen Grade der Enge des Luftkanals, durch welchen die Reibungsgeräusche entstehen, auch die ganze Kieferstellung eine weitere oder engere wird, doch kommt nicht jedem Laute eine bestimmte constante Kieferstellung zu; sondern die Unterschiede sind nur relative, da man ja alle Laute mit mehr oder weniger geöffnetem Munde sprechen kann und wird es hierdurch leider unmöglich, die Kieferstellung mit als unterscheidendes Merkmal der ohnedies schwer zu trennenden, zahlreichen Gruppe der stimmhaften Laute zu benützen, wenn man nicht die Ruhelage des Kiefers constant macht, wovon noch später die Rede sein wird.

Fasst man das Vorige zusammen, so lassen sich

sämmtliche Laute der deutschen Sprache in folgendes, nach Vocalität und nach Articulations-Gebieten geordnetes Schema zusammenstellen:

	Stimmlos	Stimmhaft	Explosiv	Nasal
Guttural	*h ch*	*a r*	*g k*	*ng*
Palatal	*sch s*	*e i l ʃ*	*d t*	*n*
Labial	*f*	*o u w*	*b p*	*m*

Mit diesen 23 Lauten, die sich sogar auf 16 reducieren, wenn man die blossen Grad-Unterschiede vernachlässigt, ist das ganze phonetische Alphabet erschöpft; denn die Buchstaben *c*, *z*, *x*, *q* entsprechen keinen einfachen Lauten, sondern sind bloss conventionelle Zeichen für zusammengesetzte Laute und lassen sich durch *ts*, *ks*, *kw* ersetzen, *y*, *j* u. *v* aber sind bloss andere Zeichen für *i* u. *ʃ*[1]). Die Orthographie weicht eben von der phonetischen Schreibweise erheblich ab und enthält eine Menge Reminiscenzen an frühere Sprechweisen und Abstammungen, welche für die Etymologie gewiss von grosser Bedeutung sind, die aber im praktischen Gebrauch und namentlich in der Schnellschrift immer mehr abgeschliffen werden.

Was die Zusammensetzung der Laute zu Silben betrifft, so wäre darüber vom laut-physiologischen Standpunkte noch Einiges zu bemerken. In einigen Sprachlehren findet man nämlich die Ansicht vertreten, dass die Silbe auf einmal, d. h. dass die einzelnen Laute derselben gleichzeitig ausgesprochen werden. Das ist nun offenbar unrichtig; selbst bei den Dyphtongen werden die ein-

[1]) Dagegen sind *ch* und *sch* einfache Laute, die weit eher mit einem Zeichen geschrieben werden sollten, als *c*, *z*, *x* u. *q*.

zelnen Bestandtheile nicht gleichzeitig ausgesprochen, sondern sie bilden ein Zwischenstadium oder eine Reihe von Uebergängen zwischen zwei Grenz-Vocalen, aber niemals können zwei Laute gleichzeitig ausgesprochen werden, geschweige denn eine ganze Silbe, deren es im Deutschen welche bis zu sieben Buchstaben gibt. Was zu dieser irrigen Vorstellung Anlass gegeben haben mag, ist der Umstand, dass eine Silbe immer in einem Athem (mit einer einzigen Innervation) ausgesprochen wird. Ein ferneres characteristisches Merkmal einer Silbe, wenigstens in den germanischen und in den romanischen Sprachen, ist, dass jede einen Vocal oder Dyphtong enthalten muss, aber nur einen. Auch die Reihenfolge der einzelnen Laute einer Silbe gehorcht einem ganz bestimmten Gesetze; innerhalb einer Silbe können sich nämlich nicht (spärliche Ausnahmen abgerechnet) stimmhafte mit stimmhaften, stimmlose mit stimmlosen, oder Explosive mit Explosiven direct combinieren, sondern nur wechselweise. Auch ist bemerkenswerth, dass bei längeren Silben die Stimmlosen den Anfang und das Ende bilden und die stimmhaften in der Mitte stehen. Alle diese Umstände sind beim Dechiffrieren zweifelhafter Fälle sehr dienlich, nur müssen beim Sprechen die Silben auch durch kleine Pausen markiert werden.

Die wesentlichen Merkmale der Sprachlaute, welche mittels des Instrumentes zu registrieren sein werden, sind also die 3 Haupt-Articulations-Gebiete, die Vibrationen der Stimme und die Expiration der Luft. In der That lassen sich durch diese Merkmale alle Laute definieren, indem bei den stimmlosen die Luft austritt, aber die Stimme nicht ertönt, bei den stimmhaften die Luft austritt und die Stimme ertönt, bei den explosiven während

des Verschlusses weder die Luft austritt, noch die Stimme ertönt und bei den Nasalen die Stimme ertönt, die Luft aber nicht durch den Mund austritt. Die Bezeichnung des Articulations-Gebietes und die Dauer der Vocale, welche sich durch die Länge der Zeichen kund gibt, vervollständigen das Bild, indem man aus der Länge des vorhergehenden Vocals auf die Stärke des folgenden Consonnanten schliessen und also auch tenues und mediæ unterscheiden kann; ja sogar zur Unterscheidung der einzelnen Vocale untereinander trägt die Dauer bei, da z. B. *i* in der Regel länger als *e* und *u* länger als *o* ist. Diese Vorgänge bezeichnen das Princip, auf welchem der Glossograph aufgebaut ist. Um nun diese Merkmale aufzunehmen und graphisch darzustellen, bedarf es einer Vorrichtung, welche wir den Sprechapparat nennen wollen und sodann eines Schreibapparates, welcher auf dem Tische steht und der unter Zuhülfenahme einer elektrischen Batterie durch den Sprechapparat activiert wird. Der Sprechapparat besteht aus einem Ebonit-Plättchen, an welchem sämmtliche beweglichen Theile montiert sind und das mittels zweier Haken an den unteren Zähnen angehängt und mit der Hand gegen das Kinn gestützt wird, um dem Ganzen eine stabile Lage zu geben; nur 2 zarte Hebel von verschiedener Länge reichen in den Mund hinein, alle übrigen Theile befinden sich aussen. Der lange Zungenhebel (40—50 mm) macht alle Bewegungen der Zunge mit; der kurze Zungenhebel (25—30 mm) spielt blos bei *s*, *ʃ*, *l*, *d*, *t* und *n* an. Eine Schwierigkeit bietet das stimmhafte *ʃ*, welches sich mit *l* confondieren würde, da der Apparat nur die in der Mittelebene des Mundes sich abspielenden Vorgänge wiedergeben kann, wenn er nicht zu compliciert werden soll; man umgeht diese

Schwierigkeit indessen leicht, indem man sich eben gewöhnt, das *f* stimmlos auszusprechen. Die Lippenhebel werden von der Oberlippe bewegt und reagieren auf: *o*, *u*, *w*, *f*, *b*, *p* und *m*. Ein zarter Flügel, der vor der Mundspalte schwebt, dient dazu, die Expiration zu registrieren, er muss sehr empfindlich sein, um selbst die luftschwachen Laute, namentlich die Vocale vor oder nach einem Nasallaut zu markieren, er reagiert auf alle stimmhaften und stimmlosen Laute. Zur Registrierung der Stimm-Vibrationen dient ein sogenannter Vibrator, der in einem kleinen zweiarmigen Pendel besteht, welches selbst wieder gegen ein pendelndes Rähmchen von verschiedener Schwingungsdauer Contact gibt; durch 2 Gewichtchen kann man den Contact-Druck so regulieren, dass sich die Pendel bei der geringsten Vibration der Stimme trennen, während sie gegen zufällige grobe Erschütterungen ziemlich unempfindlich sind. Das Ganze ist an einem Metallplättchen montiert, welches durch ein elastisches Band am Kehlkopf befestigt wird. Die Pendelform ist darum nöthig, damit trotz der kleinen unwillkürlichen Bewegungen des Halses, der Contact-Druck immer constant bleibe. Der Vibrator reagiert auf alle stimmhaften und nasalen Laute.

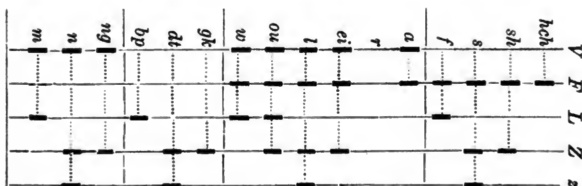
Alle diese Organe wirken nun in der Weise, dass sie, wenn sie erregt werden, electrische Contacte unterbrechen und hierdurch die ihnen zugeordneten Electro-Magnete des Schreibapparates, mit denen sie durch biegsame Leitungs-Schnüre verbunden sind, activieren. Die Ankerhebel dieser Magnete berühren, sobald gesprochen wird, eine durch ein Uhrwerk gedrehte berusste Trommel und erzeugen deutliche Striche von grösserer oder geringerer Länge. Die Hebel sind so zart, dass sie beim

Sprechen nicht stören, ja eigentlich kaum gefühlt werden, durch Federchen werden sie nach jeder Ablenkung wieder in ihre normale Ruhelage zurückgebracht und die Contacte wieder geschlossen; sämmtliche Contacte sind stellbar und müssen vor dem Gebrauch sorgfältig adjustiert werden, damit die betreffenden Hebel erst im richtigen Momente den Contact öffnen, d. h. nur auf die Laute ihres Gebietes und auf keine anderen reagieren. Selbstverständlich müssen auch sämmtliche mit dem Munde in Berührung tretenden Metalltheile vom Strome isoliert sein und alle Contacte müssen so angebracht sein, dass sie nicht dem Hauch ausgesetzt sind.

In Bezug auf die Aussprache ist selbstverständlich die grösste Deutlichkeit nöthig, besonders soll das *r* kräftig gerollt werden, damit es sich von *a* gehörig unterscheide; das *l* soll vorne articuliert werden und nicht hinten am Gaumen, wie diess namentlich nach *g* und *k* so häufig geschieht, auch darf man nicht allzu rasch sprechen und soll die Silbenpausen etwas markieren und die kurzen Vocale etwas mehr betonen. Eine der grössten Schwierigkeiten beim Lesen besteht im Anfange darin, dass die zu einem und demselben Laute gehörigen Zeichen nicht alle genau gleichzeitig einsetzen und aufhören, dazu kommt noch, dass viele Zeichen, namentlich die des langen Zungenhebels, durch mehrere Laute durchgehalten sind, da er fast bei allen Vocalen und bei allen Zungenlauten mitspielt, so dass man also schwer bestimmen kann, wo ein Laut anfangt und wo er aufhört, doch erlangt man bei einiger Uebung bald die nöthige Uebersicht.

Diese Unregelmässigkeit ist auch der Grund, warum das Dechiffrieren nicht auf mechanischem Wege besorgt werden kann.

Am leichtesten wird man freilich stets seine eigene Mundschrift entziffern können, sowie ja Jeder auch seine eigene Handschrift am leichtesten entziffert; auch eignet sich unter den europäischen nur die deutsche und italienische Sprache für den Glossographen, weil bei diesen die Aussprache und die Schreibweise fast zusammenfallen, während bei den anderen Sprachen, namentlich bei der französischen und englischen, die phonetische Schreibweise des Glossographen von der üblichen Orthographie so sehr abweicht, dass das Entziffern noch mehr erschwert würde, endlich bilden auch die vielen unbestimmten, kurzen Vocale des Englischen ein Hinderniss für die Anwendung des Glossographen. In Bezug auf den Schreibapparat sind nur noch wenige Bemerkungen hinzuzufügen. Zum Zweck der Demonstration, oder zu phonetischen Transcriptionen eignet sich am besten die mit lackiertem Papier überspannte, berusste Trommel, deren Schrift nachher mit einer verdünnten Schellacklösung fixiert wird. Die Magnete müssen sehr klein sein, damit sie sich rasch magnetisieren und entmagnetisieren und damit sie im Interesse der Uebersichtlichkeit der Schrift nahe zusammen gruppiert werden können; die untere Hubgrenze muss regulierbar sein, sowie das Gegengewicht, welches die Abreissfeder vertritt. Soll der Apparat für Schnellschreib-Zwecke verwendet werden, so müsste freilich die berusste Trommel durch einen endlosen Papierstreifen und die Schreibstifte durch Rastrierfedern mit leicht fliessender Tinte ersetzt werden. Die Batterie soll aus constanten Elementen bestehen und muss jedem Magnete sein eigenes Element zugeordnet werden, da es sonst leicht Confusionen geben könnte. — Die Anordnung der Längszeilen und der Schlüssel des Alphabetes ist aus nebenstehendem Schema zu ersehen:

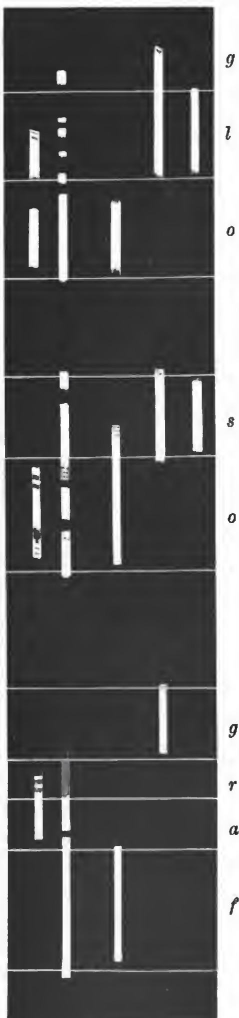


V bed. Vibrator, *F* Flügel, *L* Lippenhebel, *Z* langer, *z* kurzer Zungenhebel.

Bedenkt man, dass selbst bei Markierung der Silbenpausen doch leicht 4—500 Laute per Minute deutlich gesprochen und folglich auch mit derselben Geschwindigkeit durch den Glossographen registriert werden können, während selbst der geübteste Schreiber kaum über 150 Laute per Minute lesbar schreibt, so wird man den Nutzen begreifen, welchen der Glossograph in einer so vielschreibenden Zeit wie der unserigen leisten könnte. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass sich mit den Tasten-Schreibmaschinen (Type writers) selbst bei grösster Uebung niemals jene Geschwindigkeit erreichen lässt, welche ein automatisch wirkender Apparat gestattet; denn der Grund, warum wir um so viel langsamer schreiben als wir sprechen, liegt nicht in dem Zeitaufwande, welcher zur Hervorbringung der Buchstaben mit der Feder nöthig ist, sondern in der Zeit, welche zwischen der Vorstellung des Buchstaben und dem zur Darstellung desselben nöthigen Willens-Impuls verfliesst; und mag die Technik dieser Darstellung noch so vereinfacht und auf einen bloss flüchtigen Tastendruck reduciert sein, so kann sie doch selbst bei grösster Uebung nicht unter eine gewisse Grenze heruntergebracht werden; nur durch die Stenographie, oder auf rein automatischem Wege, bei welch letzterem die Gedankenarbeit völlig eliminiert wird, ist es möglich, dem Fluss der Rede mit der Schrift zu folgen.

Es dürften sich übrigens, auch abgesehen von der Schnellschrift, noch andere Verwendungen für den Glossographen finden. Ein ziemlich nahe liegender Gedanke wäre die Anwendung auf die Telegraphie, indem das auf leitendem Folie geschriebene Original mittels des Copier-Telegraphen expediert würde, ähnlich wie bei den gestanzten Streifen des Wheatslone'schen Systems; nur würde man mittels des Glossographen die abzutelegraphierende Originalschrift viel schneller vorbereiten können als mittels des Wheatslone'schen Perforateurs. Man hat zwar eingewendet, dass wenn man schon Copier-Telegraphen verwenden will, man ja gleich die in gewöhnlichen Buchstaben auf leitender Folie geschriebene Original-Depesche abtelegraphieren könnte, ohne erst des Glossographen zu bedürfen; allein wenn man an die Parlamentsberichte für die grossen Journale denkt, bei welchen in aller Eile noch in vorgerückter Nachtstunde Tausende von Worten zu telegraphieren sind, so wird man vielleicht doch die directe Vorbereitung der Streifen durch den Reporter mittels des Glossographen vorziehen, wenn man nicht etwa gar das handschriftliche Stenogramm selbst gleich durch den Copier-Telegraphen versenden will.

Eine weitere Verwendung wäre denkbar für das Sprachstudium wilder Stämme und für den Taubstummen-Unterricht. Im ersteren Falle hätte der Apparat die Aufgabe, die fremden Laute zu registrieren, welche dem uneingeweihten Hörer völlig unentwirrbar erscheinen müssen, im anderen Falle würde der Apparat den des Gehör beraubten, welchen also das natürlichste und beste Controllmittel zur Richtigstellung ihrer Sprechversuche fehlt, ein Ersatzmittel bieten. Man müsste nämlich dem Taubstummen die Function der einzelnen Organe des



Apparates klar machen und ihn sodann jeden einzelnen Laut mit dem Sprechapparate im Munde so lange einüben lassen, bis derselbe auf dem Schreibapparate richtig erscheint und dadurch den untrüglichen Beweis liefert, dass wirklich alle zur Hervorbringung des betreffenden Lautes nöthigen Bedingungen richtig erfüllt wurden, und zwar würde der Glossograph auch die für den Lehrer nicht wahrnehmbaren Elemente der Lautbildung, wie z. B. die rückwärtigen Bewegungen der Zunge, den Gaumenverschluss und die Vibrationen der Stimme, controllieren, so zwar, dass er da, wo der Lehrer vergebens gegen die undeutliche oder unreine Articulation eines Lautes ankämpft, die sonst nicht wahrnehmbaren Ursachen der fehlerhaften Lautbildung zu entdecken und zu beseitigen hilft.

Beiträge zur Cladocerenfauna der Ostschweiz.

Von

Eduard Klocke.

(Aus dem zoologisch-vergl. anatomischen Laboratorium
beider Hochschulen in Zürich.)

Seit der grundlegenden Arbeit Jurine's über die Cladoceren der Umgegend von Genf (Jurine: Histoire des monocles, qui se trouvent aux environs de Genève. Genève et Paris 1820) haben sich verhältnissmässig viele Forscher mit Untersuchungen über schweizerische Daphniden beschäftigt. Man erinnere sich besonders der klassischen Arbeiten Weismann's und Leydig's. In letzter Zeit lieferten namentlich Herr Professor Asper mit Herrn Dr. J. Heuscher und Herr Privatdocent Dr. O. E. Imhof sehr werthvolle und interessante Beiträge über die Verbreitung der Cladoceren in der Schweiz. Die Arbeiten der ersteren beiden Herren beziehen sich hauptsächlich auf die Kantone Zürich, St. Gallen und Appenzell, während Herr Dr. Imhof seine Aufmerksamkeit ausserdem noch der Centralschweiz zuwandte. Da sich jedoch das Interesse der betreffenden Forscher mehr auf die Zusammensetzung der Fauna der Süsswasserbecken überhaupt als auf bestimmte Thiergattungen concentrierte, so wurde in Bezug auf speciellen Artenreichthum der Cladoceren doch verhältnissmässig wenig gewonnen. Rechnet man noch dazu, dass hauptsächlich die hochalpinen Wasserbecken und die pelagische Thierwelt grösserer Seen in

Betracht gezogen wurden, so kann uns dies Resultat nicht wundern.

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit stellte sich nun die Aufgabe, nicht nur die oben erwähnten Wasserbecken nochmals, so weit möglich, zu untersuchen, sondern auch die kleinen Tümpel und Gräben zu berücksichtigen, um so ein möglichst getreues Bild der Verbreitung der Cladoceren in der Ostschweiz entwerfen zu können. Da die Forschungen während der Jahre 1892/93 nicht ohne Erfolg waren, so glaubt der Verfasser schon genügend Material gesammelt zu haben, um eine Zusammenstellung desselben vornehmen zu können. Vielfach wurden ihm auch von Herrn Dr. J. Heuscher in freundlichster Weise früher gesammeltes Material zur Verfügung gestellt.

Bisher waren aus hiesiger Gegend nicht ganz 20 Formen, namentlich pelagische, bekannt. Durch vorliegende Untersuchungen, bei denen littorale, pelagische und Teichformen in gleicher Weise berücksichtigt wurden stieg die Zahl der bekannten Daphniden schnell, so dass jetzt bereits die Zahl 60 überschritten ist.

Nachstehend ein Namenverzeichniss.

Sididae.

Sida crystallina O. F. Müller.

Daphnella brachyura Lievin, *D. Brandtiana* Fischer

Holopedidae.

Holopedium gibberum Zaddach.

Daphnidae.

Daphnia pulex, De Geer, *D. Schödleri* Sars, *D. pennata* O. Fr. Müller, *D. longispina* Leydig, *D. hyalina* Leydig

mit den Varietäten *D. gracilis* Hellich, *D. galeata* Sars, *D. hyalina* Hellich III, *D. caudata* Sars, *D. Cederströmii* Schödler.

Simocephalus vetulus O. Fr. Müller, *S. expinosus* De Geer, *S. serrulatus* Koch.

Scapholeberis mucronata O. Fr. Müller m. var. *S. cornuta* Schödler.

Ceriodaphnia quadrangula O. Fr. Müller, *C. reticulata* Jurine, *C. pulchella* Sars, *C. megops* Sars, *C. laticaudata* P. E. Müller.

Moina paradoxa Weismann.

Subfam. Bosminidae.

Bosmina longirostris Leyd., *B. longirostris* Müll., *B. longicornis* Schödler, *B. maritima* P. E. Müller, *B. cornuta* Jurine, *B. longispina* Leydig, *B. laevis* Leydig, *B. Liljeborgii* Sars.

Subfam. Lyncodaphnidae.

Acantholeberis curvirostris O. Fr. Müller.

Streblocercus serricaudatus Fischer.

Lynceidae.

Subfam. Eurycercinae.

Eurycercus lamellatus O. Fr. Müller.

Subfam. Lynceidae.

Camptocercus Liljeborgii Schödler.

Acroperus leucocephalus Koch, *A. angustatus* Sars.

Alonopsis elongata Sars.

Alona Leydigii Schödler, *A. affinis* Leydig, *A. quadrangularis* O. Fr. Müller, *A. fennicaudis* Sars, *A. latissima* Kurz, *A. costata* Sars, *A. guttata* Sars, *A. lineata* Fischer, *A. l.* var. *tuberculata* Natile, *A. falcata* Sars, *A. testudinaria* Fischer, *A. rostrata* Koch.

Pleuroxus excisus Fischer, *Pl. exiguus* Liljeborg, *Pl. nanus* Baird, *Pl. griseus* Fischer, *Pl. trigonellus* O. Fr. Müller, *Pl. aduncus* Jurine, *Pl. striatus* Schödler, *Pl. truncatus* O. Fr. Müller.

Chydorus globosus Baird,, *Ch. latus* Sars, *Ch. sphaericus* O. Fr. Müller, *Ch. striatus* nov. spec.

Polyphemidae.

Subfam. Polyphemidae.

Polyphemus pediculus De Geer.

Bythotrephes longimanus Leydig.

Subfam. Leptodoridae.

Leptodora hyalina Liljeborg.

Es ist nicht uninteressant, einen Blick auf die verschiedenen Gewässer zu werfen, welche diesen Formenreichthum lieferten. Künstliche Anlagen kamen dabei kaum in Betracht, nur einige Torfstiche und Dorftümpel kann man hierher rechnen. Desto verschiedenartiger waren die Verhältnisse der natürlichen Gewässer. Flüsse und Bäche wurden von vorneherein ausgeschlossen, da die Erfahrung gezeigt hatte, dass man hier, besonders in den schnellfliessenden Gebirgsgewässern, auf keinen Erfolg zu rechnen hatte. Die stehenden Gewässer kann man eintheilen in I. grosse Seen (Zürichsee, Greifensee u. a.), II. kleinere hauptsächlich auf Moorboden liegende Seen (Katzensee, Eglisee etc.), III. Wiesenweiher und Teiche (Löchli, Wenigerweiher etc.). Alle diese befinden sich in der Ebene. Ihnen entgegenzusetzen sind IV. die hochalpinen Seen, die meist von schroffen Felswänden umgeben, weniger Pflanzenwuchs und weniger Thierformen, häufig allerdings ganz charakteristische, aufweisen. Von diesen wurden auch die Gotthardseen in die Untersuchungen mit-

hineingezogen. Schliesslich wollen wir als letzte V. die kleinen natürlichen Tümpel und Pfützen erwähnen, die man überall zerstreut findet und von denen ein Theil im Hochsommer ganz auszutrocknen pflegt.

Die Verbreitung der Cladoceren in diesen Gewässern zeigt im Allgemeinen kein anderes Bild, als in anderen nördlich und südlich gelegenen Landesstrichen. Eine gewisse Anzahl Formen bleibt fast überall constant, und an diese schliessen sich dann mehr oder weniger seltene, für eine Gegend charakteristische, an. Ganz neu war eine Art:

Chidorus striatus nov. spec.

Für die Schweiz neu 30 Formen.

Gewisse Arten lassen sich durch eine Menge von Localvarietäten verfolgen. Die *Hyalodaphnia Kahlbergensis* Schd. finden wir im Katzensee als *H. Cederströmii* wieder. Die *Daphnia hyalina* Leydig variert je nach verschiedenen Fundorten. Im Wenigerweiher wurden allein drei Varietäten erbeutet, nämlich *Daphnia hyalina* var. *galeata* H., *gracilis* S. und *hyalina* Hellich Form III. Auch *Daphnia longispina* erscheint von wechselnder Grösse und Gestalt. Als besonders merkwürdig verdienen noch der Erwähnung die Funde aus den St. Gotthardseen in der Nähe des Hospizes am Fusse des Monte Prosa. Hier in einer Höhe von über 2000 Meter wurde

Holopedium gibberum Zaddach

in Menge erbeutet, das zuerst von Zaddach aus dem Oberteiche bei Königsberg i. P. in Meereshöhe gefischt wurde. Daneben fand sich neben dem gemeinen *Pleuroxus excisus* F. eine recht seltene *Lynceide*, *Acroperus angustatus* S., die sonst nur im kleinen Eglisee, östlich von Rapperswyl, angetroffen wurde. Interessant waren noch die Befunde aus dem Greifensee. Ausser den sel-

tenen *Streblocercus serricaudatus* F. und *Alonopsis elongata* S. leben dort 5 Bosminiden:

B. cornula J., *B. longirostris* O. Fr. M., *B. longicornis* Schdl., *B. Liljeborgii* S. und eine der *B. maritima* P. E. Müller sehr nahe stehende Form, die wohl mit derselben identisch sein dürfte. Müller fand sie 1860 in einem Exemplare bei Oeresund in Dänemark.

Ausserdem wurden gefischt:

Sida crystallina F. M., *Daphnella brachyura* L., *D. Brandtiana* F., *Daphnia longispina* L., *D. hyalina* L., *Acroperus leucocephalus* K., *Alona lineata* F., *A. falcata* S., *Chydorus globosus* B., *Ch. latus* S.

Es würde über den Rahmen dieses Auszuges hinausgehen, wenn sich der Verfasser noch in nähere Détails einliesse. Ausführlichere Mittheilungen wird die grössere Arbeit bringen. Doch sei es mir an dieser Stelle vergönnt, den Herren, welche sich in meinem Interesse bemüht haben, schon jetzt meinen besten Dank auszusprechen, vor Allen Herrn Prof. Dr. A. Lang und Herrn Privd. Dr. K. Fiedler und nicht minder Herrn Dr. J. Heuscher, der mich durch Material und freundliche Anweisungen auf das Beste unterstützte.

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 6. November 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Der Vicepräsident, Herr Prof. Dr. A. Lang, begrüsst die zahlreich erschienenen Mitglieder und bittet, der in Umlauf gesetzten Vortragsliste durch möglichst zahlreiche Eintragungen freundliche Beachtung zu schenken. Für die Decembersitzung wird übungsgemäss die Veranstaltung eines Demonstrations-Abends vorgeschlagen und beschlossen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

3. Herr Dr. Winterstein in Zürich wird als ordentliches Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Die Herren Ed. Bissegger, Directionssekretär der schweizerischen Rentenanstalt, Dr. med. Gysi und Prof. Dr. Grubenmann, sämmtliche in Zürich, Hr. Sek.-Lehrer Meister in Dübendorf, Herr Prof. Dr. Stauffacher in Frauenfeld melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

5. Herr Prof. Dr. C. Keller wünscht den Uebelstand beseitigt, dass bei gewissen auswärtswohnenden Mitgliedern sich allzuviele Bücher anhäufen können. Nach längerer Diskussion, an welcher sich der Bibliothekar Herr Prof. Dr. Schinz und die Herren Prof. Cramer und Lang betheiligen, wird es dem Bibliothekar überlassen, im vorliegenden, besonderer Rücksichtnahme bedürftigen Falle in geeigneter Weise privatim vorzugehen.

6. Im Anschluss hieran theilt der Bibliothekar, Hr. Prof. Dr. Schinz, einiges über die Ergebnisse der letzten Bibliothek-Revision mit. Zum ersten Male seit längerer Zeit in strenger Weise durchgeführt, brachte sie der Bibliothek viele halbverschollene Bücher wieder und ermöglichte die Abstellung mancher missbräuchlicher Verwendungen, wozu namentlich das Ausstellen von Scheinen an Nichtmitglieder durch Nichtmitglieder zu rechnen ist. 14 zum Theil schon längst als fehlend bezeichnete Bücher müssen wohl definitiv als verloren gegeben werden. Soweit Zeitschriften-Bände in Betracht kommen, wird man auf gelegentlichen Ersatz bedacht sein.

II. Hr. Privatdozent Dr. Standfuss spricht über die Beziehungen zwischen Färbung und Lebensgewohnheiten bei den Schmetterlingen und belegt seine Ausführungen durch zahlreiche Zeichnungen und Präparate. An der Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. C. Keller und Prof. Lang. Schluss $9^{3}/_{4}{}^{h}$.

Sitzung vom 20. November 1893.

I. Geschäftliches: — 1. Der Präsident, Herr Prof. Dr. Lunge, eröffnet die Sitzung mit dem Wunsche, dass die wieder in Umlauf gesetzte Vortragsliste sich recht bald mit den Anmeldungen von Vorträgen und Mittheilungen füllen möge.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

3. Die Herren Bissegger, Dr. Gysi, Prof. Grubenmann, sämmtliche in Zürich, Herr Sek.-Lehrer Meister in Dübendorf und Herr Prof. Stauffacher in Frauenfeld werden als ordentliche Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Herr Apotheker J. Ammann in Zürich meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

5. Herr Apotheker Rordorf erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

II. Vortrag: Herr Prof. Rud. Escher macht Mittheilungen über seine amerikanische Reise und illustriert dieselbe durch Vorlegung zahlreicher Photographien, Kataloge etc. An der Diskussion betheiligt sich Herr Prof. Lunge. Schluss $10^1/_2{}^h$.

Sitzung vom 4. December 1893.

I. Geschäftliches. — 1. Das Protokoll der letzten Sitzung erhält die Genehmigung der Gesellschaft.

2. Herr Apotheker Ammann in Zürich wird als ordentliches Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Herr Heinr. Rüttimann, prakt. Arzt in Malters (Kt. Luzern), meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

II. Vorträge. — 1. Herr Prof. Dr. C. Cramer referiert über die „posthume Arbeit C. von Nägeli's, über oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen."

2. Herr Prof. Dr. A. Heim spricht „über das absolute Alter der Eiszeit." An der Diskussion betheiligt sich Herr Prof. Lunge. Schluss $10^1/_4{}^h$.

Demonstrations-Sitzung vom 18. December 1893.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident widmet dem verstorbenen Senior der Gesellschaft einige warme Worte des Nachrufes und die Anwesenden erheben sich, das Andenken des Verstorbenen zu ehren, von ihren Sitzen.

3. Herr Heinr. Rüttimann, prakt. Arzt in Malters, wird einstimmig als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Zur Aufnahme haben sich angemeldet die Herren Privatdocent Dr. W. Schulthess in Zürich und Herr F. Oppliger, Seminarlehrer in Wettingen.

5. Ein Antrag des Vorstandes, dahingehend, es sei Herr Prof. Rudio provisorisch mit der Redaktion der Vierteljahrsschrift zu betrauen, wird angenommen.

6. Es folgen die Demonstrationen.

a) Herr Dr. Früh: Ueber Winderosionen bei Laufenburg.

b) Herr Prof. C. Schröter: Vorweisung und Besprechung von Holzstücken mit Biberfrass-Spuren aus den Schieferkohlen von Zell, Kt. Luzern. Vortragender hat von Dr. Messikommer und Prof. Mühlberg aus dem neuentdeckten, wahrscheinlich interglacialen Schieferkohlenlager von Zell im Kanton Luzern eine Reihe von Aststücken von Weiss- und Rothtanne erhalten, welche in unzweifelhafter Weise die Spuren von Benagung durch den Biber erkennen lassen. Die Vergleichung mit recenten Biberfrass-Stücken aus der durch Prof. Dr. C. Keller beschafften reichen Sammlung solcher Objekte in der forstlichen Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums ergab, dass die fossilen, z. Th. sehr gut erhaltenen Nagespuren in allen Einzelheiten völlig mit den recenten übereinstimmen. An einem fossilen Weisstannenast waren dreierlei Formen des Biberfrasses zu erkennen: Zuspitzung des einen Endes durch drei sich schneidende Nageflächen, Abnagung der Seitenzweige und Spuren des Abnagens der Rinde. Durch letzteres namentlich ist sicher erwiesen, dass der Biber selbst, und nicht etwa der Mensch mit einem Instrument aus Biberzähnen an dem Ast gearbeitet hat.

Es hat sich also die anfänglich an die Stücke geknüpfte Vermutung, es möchten hier Spuren des interglacialen Menschen vorliegen, nicht bestätigt.

Die Diskussion wurde von Herrn Prof. Keller benutzt.

c) Herr J. Ammann, Apotheker: Ueber einen neuen Moos-Bastard zwischen verschiedenen Gattungen (Physcomitrium und Physcomitrella). Infolge der Trockenheit des letzten Sommers ist das Wasser des oberen Gattikoner Weihers im Sihlforst stark gesunken und hat sich auf dem schlammigen Ufer eine merkwürdige Moosvegetation angesiedelt. Als ich im Laufe des Septembers 1893 diese kleine Welt in Gesellschaft des Herrn

K. Forster, welcher mich auf die Lokalität aufmerksam gemacht, untersuchte, fanden sich neben Hypnum fluitans forma emersa, H. Wilsoni und Riccia glauca, eine grosse Menge von Physcomitrella patens (Hw.) und Physcomitrium eurystomum (Sendtr.). Diese letztere Art ist, beiläufig gesagt, neu für die Schweizer Flora. Bei der genauen Durchsicht der zahlreichen mitgenommenen Exemplare fanden sich einige Physcomitrella-Pflänzchen, deren langgestielte Sporogonien primo visu auf eine Kreuzung des Physcomitrium mit der Physcomitrella schliessen liessen. Der Kapselstiel erreichte bei diesen Exemplaren eine Länge von 1 bis 1,5 Millimeter. Bei einigen der noch unreifen Kapseln zeigt das Exothecium die Andeutung einer beginnenden Differenzierung in Deckel und Urne. Bei einem Exemplar des Physcomitrella, welches zwei weibliche Blüthen trug, hatte sich die eine dieser Blüthen zu einem normalen Sporogonium entwickelt, aus der anderen dagegen war eine gestielte Kapsel hervorgegangen, welche diese beginnende Differenzierung der Deckels sehr schön zeigte. Dass wir es hier nicht mit einer sog. Hemmungsbildung des Physcomitrium zu thun haben, wie die von Limpricht (in Rabenhorst Kr. Fl. pag. 175 und 341) beschriebene Physcomitrella Hampei, wird ohne weiteres durch dieses Exemplar bewiesen. Es ist auch nicht leicht einzusehen, wie Physcomitrella durch Hemmung des Wachsthums zu einem langgestielten Sporogon kommen könnte, und so bleibt die Annahme einer Hybridierung zwischen den beiden Pflanzen als die wahrscheinlichste.

An der Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. Schröter und Dr. von Tavel.

d) Herr J. Escher-Kündig: Ueber die Krankheiten und die Zucht des Seidenspinners. Diskussion: Herr Dr. Standfuss.

e) Herr Dr. Standfuss: Ueber hybride Schmetterlinge.

Der Bibliothek sind vom 1. Juli bis zum 31. Dezember 1893 nachstehende Schriften zugegangen:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. G. v. Wyss in Zürich:

Blasius, W. Der Zobel.

— Der Vielfrass.

Blasius, W. Neue Knochenfunde in den Höhlen bei Rübeland.
— Oeffentliche Anstalten für Naturgeschichte und Altertumskunde in Holland.
— Faunistische Litteratur Braunschweigs.
— Funde in der Hermannshöhle bei Rübeland.
— Lebensbeschreibungen Braunschweiger Naturforscher.
— Zur Geschichte der Ueberreste von Alca impennis L.
— Letztes Vorkommen derselben.
Verzeichniss der ornithologischen Sammlungen des Museums Homeyerianum.
Jahresbericht des Braunschweiger Thierschutzvereins für 1892.
Programm der herzoglich technischen Hochschule „Carolo Wilmina" zu Braunschweig für 1893/94.
Schweizerische meteorologische Centralanstalt. Annalen 1891.

Von Herrn Ingenieur K. Fritsch in Wien:

Ein neues Universalstativ für astronomische Fernrohre.

Von Herrn Prof. Dr. A. Forel in Zürich:

Les formicides de l'empire des Indes et de Ceylan. Part. III.

Vom Tit. Schweizerischen Apothekerverein:

Festschrift zur Erinnerung an die 50jährige Stiftungsfeier.

Von Herrn Dr. F. M. Klatt in Hamburg:

Berichtigungen zu einigen von C. G. Pringle in Mexico gesammelten Compositen.

Von Herrn Dr. Georg Hirt in München:

Haben wir einen Ferntastsinn?

Von der Tit. Stadtbibliothek Zürich:

11 diverse Dissertationen (Chemie).

Von Herrn Prof. C. Mayer-Eymar in Zürich:

Le ligurien et le tongrien en Egypte.

Von Herrn Prof. Dr. A. von Kölliker in Würzburg:

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 56, Heft 3 und 4, Bd. 57, Heft 1.

Von Herrn Ingenieur J. Glauser:

Numerische und graphische Kometen-Tafeln.

Von Herrn L. Rollier in Zürich:

Étude stratigraphique sur les terrains du Jura bernois.
Nouvelles coupes du tertiaire jurassien.

Von Herrn Dr. Saint-Lager.

La guerre des Nymphes, suivie de la nouvelle incarnation de Buda. 1891.

Un chapitre grammaire à l'usage des botanistes. 1892.

Aire géographique de l'arabis arenosa et du cirsium oleraceum 1892.

Considérations sur le polymorphisme de quelques espèces du genre Bupleurum. 1891.

Von Herrn Sarasin de la Rive:

Interférences des ondulations électriques par réfléction normale sur une paroi métallique. 1893.

Égalité des vitesses de propagation dans l'air et le long des fils conducteurs. 1893.

Von Herrn Professor Dr. A. Forel in Zürich:

Histoire naturelle des Hyménoptères, les Formicides. Part. 2.

Von Herrn Prof. Dr. R. Wolf in Zürich:

Astronomische Mittheilungen Nr. LXXXII.

Von Herrn Dr. F. W. Klatt in Hamburg:

Compositae Hildebrandtianae Madagascaria centrali collectae.

Die von Dr. Fr. Stuhlmann und Dr. Fischer in Ostafrika gesammelten Compositen und Irideen.

Die von Dr. Fischer 1884 und Dr. Fr. Stuhlmann 1888/89 in Ostafrika gesammelten Gräser.

Die von Frau Amalia Dietrich für das frühere Museum Godeffroy in Ost-Australien gesammelten Compositen.

Die von E. Ule in Estado de Sta. Catharina (Brasilien) gesammelten Compositen.

Compositae Mechowianae.

Compositae Hildebrandtianae et Humblotianae in Madagascaria et insulas Comoras collectae. Compositae Endresianae.

Von der Tit. Schweiz. Geologischen Commission:

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lieferung 21, Text und Atlas.

Von Herrn Sekundarlehrer Gubler in Zürich:

Annali di Matematica pura ed applicata. II. Serie Tome 9. 10.

Von Herrn Professor Moriz Kuhn in Wien:

Ueber die Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen.

Vom schweiz. Departement des Innern:

Observations hydrométriques, du Rhin, de l'Aar, Reuss, Limmat, Rhône et du Tessin. 1892, Juillet-Décembre.

Observations des températures de l'air et des hauteurs pluviales du Rhin, de l'Aar, Reuss, Limmat, Rhône, Tessin et Inn, 1892, Janvier-Décembre.

Von Herrn Dr. K. Fiedler in Zürich:

Eine kritische Darstellung der Weismannschen Theorie.

Von Herrn Prof. Dr. Nehring in Berlin:

Ueber Najaden von Piracicaba in Brasilien.

Von Herrn Dr. P. Choffat in Lissabon:

Géologie-Espagne et Portugal.

Eaux minérales et thermales des régions mésozoïques du Portugal.

Von Herrn Dr. F. v. Beust in Zürich:

Tubeuf Forstlich naturwissenschaftl. Zeitschrift, Jahrg. II, Nr. 1 bis 10.

Von Herrn Prof. Dr. E. Wilczek in Lausanne:

Note biographique sur L. Favrat.

Von Herrn Prof. Frank W. Very:

The Hail Storm of May 20. 1893.

Von Herrn Dr. H. Nieriker in Zürich:

Bericht über ein im Frühjahr 1893 im Wettinger Rebberg durchgeführtes Experiment.

Von Herrn Prof. Dr. Rudio in Zürich:

Geschichte des Problems von der Quadratur des Zirkels.

Von Herrn Dr. A. Fick in Zürich:

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte für 1890. Part. 1, 2 für 1891, 1. Theil, und Tagblatt derselben für 1889.

B. Im Tausch gegen die Vierteljahrschrift.

Schweiz.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubünden. Jahresbericht N. F., Bd. XXXVI.

Bern, Société Géologique Suisse. Recueil, Vol. III, Nr. 4, 5. Vol. IV, Nr. 1.

Bern, Schweizerische Geologische Gesellschaft. Beiträge, Lief. VII, XXXII, Blatt 11.

Bern, Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen Nr. 1279 bis 1304.

Genève, Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, Mémoires Tome XXXI, Part. 2.

Lausanne, Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin, III. Série, Vol. XXIX, Nr. 111, 112.

Neuchâtel, Société des Sciences Naturelles, Bulletin Tome XVIII bis XX.

Neuenburg, Commission Géodésique Suisse, Procès verbal de la session 36.

Deutschland.

Bamberg, Naturforschende Gesellschaft. Bericht XVI.

Berlin, K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte Nr. XXVI—XXXVIII.

Berlin, K. Preussisches Meteor. Institut. Ergebnisse 1893, Heft 1.

Berlin, K. Preussisches Meteorol. Institut. Veröffentlichungen für 1891.

Berlin, K. Preussisches Meteorol. Institut. Bericht für 1891. 1892.

Berlin, Deutsche Geolog. Gesellschaft. Zeitschrift, Bd. XLIV, Heft 4, Bd. XLV, Heft 1 und 2.

Berlin, Deutsche Chemische Gesellschaft. Berichte, Jahrgang XXVI, Nr. 12—18.

Berlin, Gesellschaft Naturforschender Freunde. Sitzungsberichte 1883, Nr. 7. 1884, Nr. 9. 1885, Nr. 7. 1886, Nr. 2, 3.

Bonn, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande. Verhandlungen, Jahrg. 50, Heft 1.

Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht VII, 1889—1891.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht 70 und Suppl.

Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar. Schriften, Heft VIII.

Dresden, Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte für 1892, Nr. 2. und 1893 Nr. 1.

Dresden, Verein für Erdkunde. Jahresbericht XXIII.

Dürkheim, Pollichia, Mittheilungen, Jahrg. XLIX und L, Nr. 5, 6.

Frankfurt a./M., Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft. Bericht für 1893.

Frankfurt a. M., Physikalischer Verein. Jahresbericht 1891 92.
Frankfurt a. O., Naturwissenschaftl. Verein des Reg.-Bez. Frankfurt a. O. Helios. XI, Nr. 2—5.
Frankfurt a. O., Societatum Litterae. VII, Nr. 4—7.
Freiburg, Naturforschende Gesellschaft. Berichte, Bd. VII. H. 1. 2.
Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht 29.
Görlitz, Oberhessische Gesellschaft der Wissenschaften. Magazin. Bd. 69, Heft 1, 2.
Göttingen, K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten für 1893, Nr. 8—14.
Greifswald, Geographische Gesellschaft. Jahresbericht V, 1890 93.
Halle a./S., K. Leopoldinische Carolinische Akademie der Naturforscher. Leopoldina, Heft XXIX, Nr. 9—20.
Halle, Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift, Bd. 66, Heft 1—4.
Halle, Verein für Erdkunde. Mittheilungen für 1893.
Kiel, Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften, Bd. X, Heft 1.
Königsberg, Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrgang 33.
Leipzig, K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Berichte 1893, Nr. IV, V, VI.
Leipzig, K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen, Bd. XX, Nr. 1, 2—4.
Leipzig, Verein für Erdkunde. Mittheilungen für 1892.
Leipzig, Astronom. Gesellsch. Vierteljahrsschr. Jhrg. 28, Heft 3.
Lübeck, Geograph. Gesellschaft, Mittheil., 2. Reihe, Heft 1—6.
Leipzig, Astronomische Gesellschaft. Vierteljahrsschrift, Jahrgang 28, Heft 1. 2.
München, K. b. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte für 1893, Heft 2.
München, K. Bayrische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen, Bd. XVIII, Abthlg. 1.
München, Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie, Sitzungsberichte Bd. IX, Heft 2.
Magdeburg, Naturwissenschaftl. Verein, Jahresbericht für 1892.
Mülhausen, Industrielle Gesellschaft. Preisaufgaben für 1894.

Nürnberg, Naturhistor. Gesellsch. Abhandlungen, Bd. X, Heft 1.
Reichenberg, Verein d. Naturfreunde, Mittheilungen, Jhrg. 21, 22.
Strassburg, Geologische Landesanstalt für Elsass-Lothringen. Mittheilungen, Bd. IV, Heft II.
Strassburg, Société des Sciences, Agriculture et Arts de la Basse-Alsace. Tome XXVII, No. 6, 7, 8.
Stuttgart, Verein f. vaterländ. Naturkunde. Jahreshefte, Jhrg. 49.
Thorn, Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mittheilungen, Heft VIII.
Wernigerode, Naturwissenschaftl. Verein des Harzes. Schriften, Bd. I, 1886.
Wiesbaden, Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher, Jahrgang 46.

Oesterreich.

Budapest, Ungarische Geologische Gesellschaft, Földtani Közlöny, Vol. XXII, Nr. 11, 12. Vol. XXIII, Nr. 1—8.
Budapest, Ungarische Geolog. Anstalt. Mittheilungen, B. 10, H. 3.
Graz, Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. Mittheilungen, Heft 29.
Innsbruck, Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift, III. Folge, Heft 37.
Krakau, Akademie der Wissenschaften. Anzeiger 1893, Oktober, November.
Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Jahresbericht 21, 22.
Prag, Böhmisch. Kaiser Franz Joseph Akademie der Wissenschaften. Jahrg. II, Classe II, Nr. 1—32. Jahrg. I, Jahrg. II, Heft 1—22. 4 div. Abhandlungen.
Prag, Deutscher Polytechniker-Verein in Böhmen. Technische Blätter, Jahrg. XXV, Heft 1, 2.
Wien, K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte, Bd. 101: Abthlg I, Nr. 7—10, Abthlg. IIa, Nr. 6—10, Abtheilung IIb, Nr. 6—10, Abthlg. III, Nr. 6—10, und Register zu den Bänden 97—100.
Wien, K. K. Geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XLIII, Heft 1 und Verhandlungen, Nr. 6—10.
Wien, K. K. Geologische Reichsanstalt. Jahresbericht für 1891.
Wien, K. K. Naturhistor. Hofmuseum. Annalen, Bd. VIII, Nr. 1, 2.

Wien, Handels-Akademie. Mittheilungen, Nr. 33—36.

Wien, K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher für 1891.

Wien, K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Verhandlungen, Bd. XLIII, Heft 1. 2.

Wien, Naturwissenschaftl. Verein. Mittheilungen 1892/93.

Wien, Verein z. Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Bd. XXXIII, 1892/93.

Holland.

Amsterdam, K. Akademie der Wissenschaften, Verhandelingen I. Sectie Deel I Nr. 1—8. II. Sectie Deel I Nr. 1—10. Deel IV Nr. 1 und Zittingsverslagen 1892/93.

Harlem, Société Hollandaise des Sciences. Archives Tome XXVII Lief. 1, 2. 3.

Nijmegen, Nederl. Botanische Vereeniging. Archief II. Serie, 6. Deel 2. Stuk und Prodromus Florae Batavae. Vol. II, pars 1.

Dänemark, Schweden, Norwegen.

Bergen, Musée de Bergen, Aarbog for 1892.

Kopenhagen, K. Danske Videnskabernes Selskabs. Oversigt 1892 Nr. 3, 1893 Nr. 1.

Stockholm, K. Schwedische Akademie der Wissenschaften. Handlingar, Bd. 22—24 in je 2 Parts.

Stockholm, K. Schwedische Akademie der Wissenschaften, Bihang. Bd. XVIII, Nr. 1—4.

Stockholm, K. Schwedische Akademie der Wissenschaften, Öfversigt, Bd. 46—49, 1889—1892.

Stockholm, K. Schwedische Akademie der Wissenschaften. Biographies des Membres, Bd. 3, Heft 1.

Upsala, K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nova Acta, III. Serie, Vol. XV, fasc. 1.

Upsala, Universitätsbibliothek, Arsskrift 1892 und Inbjudningsskrifter.

Frankreich.

Bordeaux, Société des Sciences Physiques et Naturelles. Mémoires 4. Serie Tome III. Cahier 1 et Appendix.

Bordeaux, Société Linnéenne, Actes V. Serie, Vol. V.

Lille, Société Géologique du Nord. Annales XX, 1892.

Lyon, Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts, Classe des Sciences, Mémoires Tome XXX, XXXI.

Lyon, Société d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts Utiles. Annales 6. Serie, Tome 2—5.

Lyon, Société d'Anthropologie. Bulletin Tome XI, Nr. 2.

Lyon, Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts. Sciences et Lettres Mémoires. III. Serie, Tome 1.

Nancy, Société des Sciences. Bulletin II. Serie, Tome 12, fasc. 27, Année 25.

Nantes, Société des Sciences Naturelles, Bulletin Tome 3. Nr. 1, 2, 3.

Paris, Société Géolog. de France. Compte Rendu 1893, Nr.13—17.

Paris, Société Math. de France, Bulletin Tome XXI, Nr. 5—7.

Paris, Société de Biologie. Comptes Rendus. N. S. Tome V, Nr. 23, 24, 25, 26, 27, 28, 37.

Paris, Comité International des Poids et Mesures, Tome VIII.

Paris, Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique. Tome XXIV, 1892.

Belgien.

Anvers, Société Royale de Géographie, Bulletin Tome XVII, Nr. 1, 2, 3, 4, 5; Tome XVIII, Nr. 1.

Bruxelles, Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts, Annuaire Année 58, 59.

Bruxelles, Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts, Bulletin III. Serie, Tome XXII—XXV.

Bruxelles, Société Belge de Microscopie, Annales Tome XVII, Nr. 1.

Bruxelles, Société Belge de Microscopie. Bulletin Année XIX, Nr. 8, 9, 10.

Gent, Kruidkundig Genootschap Dodonaea. Jaarboek IV, 1892 und V, 1893.

England, Schottland, Irland.

Bristol, Naturalists Society, Proceedings New Series, Vol. VII, part. 2.

Dublin, Royal Irish Academy. III. Serie, Vol. II, Nr. 4, 5.

Edinburgh, Geological Society, Transactions, Vol. VI, part. 5.

Liverpool, Biological Society, Proceedings and Transactions. Vol. VII, 1892/93.

London, Royal Society. Proceedings, Vol. LIII. Nr. 323, 324, 325.
London, Royal Society. Proceedings, Vol. LIV, Nr. 326, 327.
London, Royal Geographical Society. Journal, Vol. II, Nr. 2, 3—6.
London, Royal Microscopical Society. Journal 1893, Part. 3, 4, 5.
London, Linnean Society, Botany. Journal, Vol. XXIX, Nr. 202, 203, 204.
London, Linnean Society, Zoology. Journal, Vol. XXIV, Nr. 152, 153, 154.
London, Zoological Society. Transactions, Vol. XIII, Part. 7.
London, Zoological Society. Proceedings 1893, Part. II, III.
London, Mathematical Society. Proceedings Nr. 460—468.
London, Royal Observatory of Greenwich 1889, 1890.
Manchester, Manchester Literary and Philosophical Society. Memoires IV. Serie, Vol. 7, Nr. 2, 3.

Italien.

Milano, Società Italiana di Scienze Naturali. Atti Vol. V, fasc. II, Nr. 4—7; Vol. XX, fasc. Nr. 1—10; Vol. XXI, fasc. I, Nr. 1—12 und Vol XXXIV, fasc. 2 und 3.
Modena, Soc. dei Naturalisti. Atti III. Serie, Vol. XII, fasc. 1 u. 2.
Napoli, Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche. Rendiconti II. Serie, Vol. VII, fasc. 6, 7.
Padua, Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. Bullettino Vol. V, Nr. 3.
Pisa, Società Toscana di Scienze Naturali. Atti, Vol. XII.
Roma, Reale Accademia dei Lincei. V. Serie, I. Semestre, Vol. II, fasc. 10, 11, 12; II. Semestre, Nr. 1, 2, 3, 4—11.
Roma, Società Romana per gli Studi zoologici. Bollettino, Vol. II, Nr. 4, 5, 6.
Roma, Specola Vaticana. Publicazioni fasc. III.

Spanien, Portugal.

Coimbra, Universidade Coimbra. Jornal Vol. XI, Nr. 4 und 5.
Lisboa, Sociedada de Geographia. Boletim XI. Serie, Nr. 9, 10, 11, 12; XII. Serie Nr. 1 und 2, und Catalogos.

Russland.

Helsingfors, Société des Sciences de Finland. Observations en 1884/86 et 1890/91.
Helsingfors, Finska Vetenskaps-Societeten, Bidrag, Häftet 51.
Helsingfors, Finska Vetenskaps-Societetens. Öfversigt XXXIV, 1891/92.

Helsingfors, Finlands Geologiska Undersökning. Beskrifning, Nr. 22—24.

Moscou, Soc. Impériale des Naturalistes, Bulletin 1893, Nr. 1, 2, 3.

Riga, Technischer Verein. Industrie-Zeitung, Jahrg. XIX, Nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17—22.

Riga, Naturforscher-Verein. Korrespondenzblatt, XXXVI.

St. Petersburg, Comité Géologique. Mémoires, Vol. IX, Nr. 2, Vol. X, Nr. 2.

St. Petersburg, Comité Géologique. Bulletins, Vol. XI, Nr. 9, 10, Vol. XII, Nr. 1, 2.

Nord-, Central- und Südamerika.

Austin, Texas Academy of Science. Transactions Vol. 1, Nr. 2.

Baltimore, American Chemical Journal, Vol. 15, Nr. 6.

Cambridge, Museum of Comparative Zoology. Bulletin, Vol. XXIV, Nr. 4, 5, 6, 7; Vol. XVI, 13 und 14; Vol. XXV, Nr. 1.

Chapel Hill, Elisha Mitchell Scientific Society. Journal, Vol. IX, Part. 2.

Cincinnati, Society of Natural History. Journal, Vol. XVI, Nr. 1.

Halifax, Nova Scotian Institute of Natural Science. Proceedings, Vol. IV, Part. II und IV; Vol. V, Part. I, II und IV; Vol. VI, Part. I—IV; Vol. VII, Part. 1.

Lawrence, University of Kansas, Vol. II, Nr. 1, 2.

Lincoln, University of Nebraska. Studies, Vol. I, Nr. 1, 2, 3.

Lincoln, University of Nebraska. Report Annual VI.

Madison, Washburn Observatory. Publications Vol. VI, Part. 3, 4.

Madison, Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions, Vol. V und VII.

Meriden, Scientific Association. Annal Address 1892.

Mexico, Sociedad „Antonio Alzate“. Memorias, Tomo VI, Nr. 9, 10—12; Tomo VII, Nr. 1, 2.

Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota. Bulletin, Nr. 8.

Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota. Report XX, 1891.

New York, Academy of Sciences. Transactions, Vol. XII. 1892/93.

New York, Academy of Sciences. Annals, Vol. VIII, Nr. 1—5.

Ottawa, Geological Survey of Canada, Catalogue d'Exposition de Chicago.

Philadelphia, University of Pennsylvania.

Philadelphia, Academy of Natural Sciences. Proceedings 1893, Part 1.

Philadelphia, American Philosophical Society. Proceedings, Vol. XXXI, Nr. 140.

Philadelphia, Zoological Society. Report XXI.

Rochester, Rochester Academy of Science. Proceedings, Vol II, Nr. 2.

Salem, Essex Institute, Bulletin Vol. 23, Nr. 1—12; Vol. 24 Nr. 1—12; Vol. 25, Nr. 1—3.

San Francisco, California Academy of Sciences. Proceedings, II. Series, Vol. 3, Part 2.

San Francisco, California Academy of Sciences. Papers III.

San Francisco, California Acad. of Sciences, Occasional Papers IV.

St. Louis, Academy of Science. Transactions, Vol. VI, 1—8.

St. Louis, Botanical Gardens, Annual Report IV.

Tambaya, Observatorio Astronomico Nazional. Boletin, Tome I, Nr. 13, 14.

Topeka, Kansas Academy of Science, Vol. XIII, Transactions.

Toronto, Canadian Institute. Transactions, Vol. III, Part 2.

Toronto, Canadian Institute, Report V.

Washington, Philosophical Society. Bulletin, Vol. X, 1887; Vol. XI, 1888/91.

Washington, Philosospical Society. Bulletin, Vol. 1, 1871/74; Vol. II, 1874/78; Vol. III, 1877/80; Vol. VII, 1884; Vol. VIII, 1885.

Washington, U. S. National Museum. Proceedings, Vol. 14, 1891.

Washington, U. S. National Museum. Report 1890.

Washington, Smithsonian Institution. Annual Report 1889/90 in 2 Parts.

Washington, Smithsonian Institution. Bulletin Nr. 39, in 7 Parts Nr. 40.

Washington, Smithsonian Contributions to Knowledge Nr. 842.

Washington, Smithsonian Institution (Bureau of Ethnology. Report VIII, 1886/87.

Washington, Smithsonian Institution, Miscellaneous Collections Nr. 664 and 843, 851.

Washington, Department of Agriculture Bulletin, Nr. 4.
Washington, U. S. Department of Agriculture. N. America Fauna Nr. 7.

Indien, Japan, Afrika und Australien.

Batavia, Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Sijdschrift Deel XX & XXIV.
Bombay, Royal Asiatic Society. Journal, Vol. XVIII, Nr. XLIX, 1892.
Bombay, Anthropological Society. Journal, Vol. III, Nr. 1, 2.
Calcutta, Geological Survey of India (Indian Museum) Records Vol. XXVI, Part. 2 und 3.
Cape of Good Hope, Annals of the Observatory, Vol. 1, p. 2—4.
Colombo, Royal Asiatic Society. Journal 1892, Vol. XII, Nr. 43.
Melbourne, Royal Society of Victoria. Proceedings, New Series, Vol. V.
Sydney, Australasian Assoc. for the Advancement of Science. Report IV.
Sydney, Australian Museum, Report for 1892.
Sydney, Australian Museum. Records Vol. I, Vol. II; Nr. 1—5 und 14. Diverse Catalogue.
Tokyo, College of Science. Journal, Vol. VI, Part. 2, 3 and Calendar XXV—XXVI.
Tokyo, College of Science. Journal, Vol. V, Part 4, Vol. IV, Part 2.
Tokyo, Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen, Heft 52.

C. Anschaffungen.

Academien und Allgemeines.

Neue Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Band XXXIII, Abthlg. 1.
Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 56, Bd. II, Heft 1—3; Jahrg. 59, Bd. I, Heft 3.
Biologisches Centralblatt, Bd. XIII, Nr. 13—24.
Zeitschrift für Wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. X, Heft 1—3.
Flora und Fauna des Golfes von Neapel. Tome XX (Text und Atlas).
Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. B. I, B. Ic, Bd. II (G. b) G. a a) K. d) E. a. A).

Forel F. A., Le Léman. Tome I, 8° Lausanne 1892.
Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. 11, Heft 1, 2.
Archives Italiennes de Biologie. Tome XIX, fasc. III.
Naturalist, The American 1893. Vol. XXVII, Nr. 319—324.
The American Journal of Science, Nr. 271—276.
Magazine and Journal, Philosophical, of Science. V. Serie, Vol. 36, Nr. 218, 219.
Journal de l'Ecole Polytechnique. Cahier 63 et 44.
Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences de St. Petersbourg. VII. Serie, Tome XLI, Nr. 2—5.
Mémoires et Rapports de l'Institut de France. Tome III, Texte et Atlas (1885).
Philosophical Magazine, V. Serie, Vol. 36, Nr. 220—223.
Science (Philadelphia) Nr. 540—565.
Quarterly Journal of Microscop. Science, Vol. 35, Part 1 and 2.

Astronomie und Meteorologie.

Meteorologische Zeitschrift 1893. Heft 7—11.
Astronomische Nachrichten, Nr. 3171—3220.

Botanik.

Reichenbach, Deutschlands Flora. Heft 217—224.
Willkomm, Prodromi Flora Hispanicae Supplementum.
Baillon, Histoire des plants. Tome X, XI.
Knuth, P., Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Kiel und Leipzig 1892.
Jahrbücher f. Wissenschaftl. Botanik. Bd. XXV, Heft 2—4.
Monatsschrift, Deutsche Botanische. Jahrg. XI, Nr. 4—11.
Bibliotheca Botanica, Heft 27.
Annales des Sciences Naturelles. Botanique. VII. Serie. Tome XVI, Nr. 5, 6; Tome XVII, Nr. 1—6; Tome XVIII, 1, 2,
Annals of Botany. Vol. VII, Nr. XXVI, XXVII.
Bulletin de la Société Botanique de France. II. Série, Tome XV, Nr. 3 und B. Reg. z. Tome XIV.
Journal de Botanique. Année VII, Nr. 12—22.
Engler & Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 86—97.
Rabenhorst, Kryptogamenflora. I. Bd., III. Abth., Lief. 40, 41, Bd. IV, Abthl. II, Lief. 23.

Rabenhorst, Kryptogamenflora. III. Bd. (Luerssen: Farnpflanzen).
Schmidt, Atlas der Diatomaceen-Kunde. Heft 46 und 47.

Geographie, Anthropologie, Ethnographie.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub. Jahrg. 28, 1892/93.
Internationales Archiv für Ethnographie. Bd. VI, Heft 3.
Penk, Geographische Abhandlungen, Bd. IV.
Archiv für Anthropologie. Bd. XXII, Heft 1, 2, 3.
Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia. Vol. XXIII, fasc. 1.
Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. VII. Heft 5; Bd. VIII, Heft 1.
Geographisches Jahrbuch, Bd. XVI.

Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie.

Knop, A., Der Kaiserstuhl im Breisgau.
Etudes des gîtes minéraux de la France.
Rath, Sach- und Ortsverzeichniss zu dessen mineralogischen und geologischen Arbeiten.
Lacroix, Minéralogie de la France. Tome I, Part 1.
Zittel, Handbuch der Paläontologie. Abthlg. I, Bd. IV, Heft 2, 3.
Annales des Mines, IX. Série, Tome III, Liv. 6—10.
Neues Jahrbuch für Mineralogie. Jahrg. 1893, Bd. II, Heft 2, 3; 1894 Bd. I, Heft 1.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage, Bd. VIII, Heft 3.
Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Bd. XXI, Heft 5, 6; Bd. XXII, Heft 1 und 4 und Reg. z. Bd. 11—20.
Beiträge zur Geologie und Paläontologie der argentinischen Republik, II. Bd.
Journal, Quarterly, of the Geological Soc. Vol. XLIX, Part 3, 4.
Geognostische Jahreshefte. Jahrg. V, 1892.
Mineralogische und Petrographische Mittheilungen. Bd. XIII, Heft 4, 5.
The Geological Magazine, Nr. 349—354.
Bulletin de la Société Géologique de France. III. Série, Tome XXI, Nr. 1.

Mathematik.

Journal, Quarterly, of Mathematics 1893, Nr. 104.
Journal f. Reine und Angewandte Mathematik. Bd. 112, Heft 1—4.

Archiv f. Mathematik u. Physik. II. Reihe, Theil 12, Heft 2 u. 3.
Jahrbuch üb. die Fortschritte der Mathematik. Bd. XXII, Heft 3.
Messenger of Mathematics. Vol. XXII, Nr. 11, 12; XXIII, Nr. 1—4.
Journal de Mathématique. IV. Série, Tome IX, fasc. 3.
Giornale di Matematiche. Vol. XXXI, Nr. 1—6.
Rivista di Matematica. Vol. III, Nr. 4—10.

Physik und Chemie.

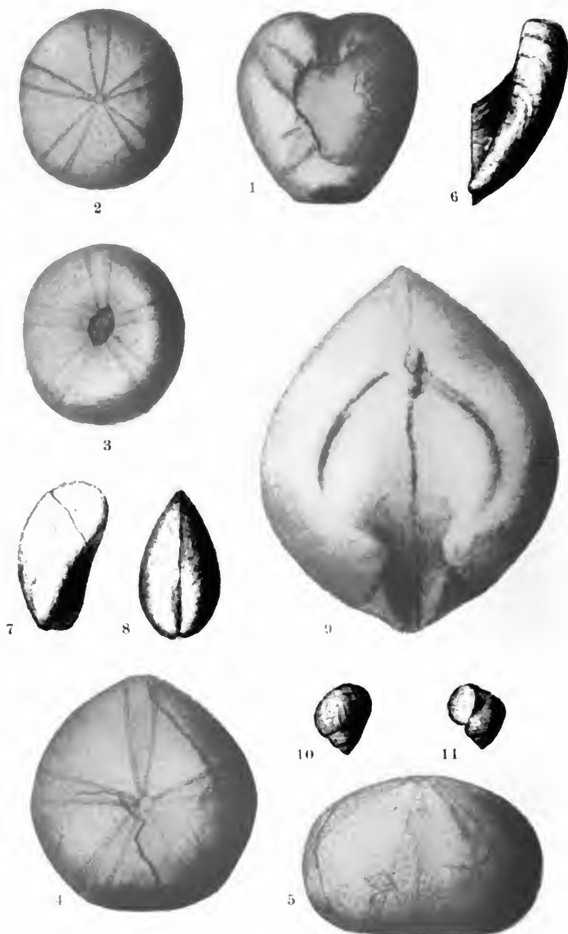
Zeitschrift für Physikalische Chemie. Bd. XII, Heft 1—6.
Journal für Praktische Chemie. 1893 Nr. 1—24.
Journal de Physique. III. Série, Tome II, Nr. 7—11.
Gazzetta Chimica Italiana. Anno XXIII, Nr. 1—11.
Annales de Chimie et de Physique. 1883, Nr. 7—12.
Annalen der Chemie. Bd. 276, Heft 2, 3; Bd. 277, Heft 1—3.
Annalen der Physik und Chemie für 1893, Nr. 8—12.
Beiblätter zu den Annalen der Physik u. Chemie, 1893, Nr. 8—11.
Beiblätter zu Poggendorfs Annalen für 1893, Nr. 6, 7.

Zoologie, Anatomie, Physiologie.

Annales des Sciences Naturelles. Zoologie. VII. Serie, Tome XV, Nr. 4, 5, 6.
Archiv für Mikroscopische Anatomie, Bd. 41, Heft 4, Bd. 42, Heft 1—3 und Register Bd. 31—40.
Archiv f. d. Gesammte Physiologie, Bd. 54, Heft 10—12, Bd. 55, Heft 1—10.
Archives de Zoologie Expérimentale, III. Série, Tome I, Nr. 2.
Zoologischer Jahresbericht für 1892.
Weber, M., Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. Bd. III, Heft 1.
Transactions of the London Entomolog. Soc. for 1893, Part 2, 3.

[Hans Schinz.]

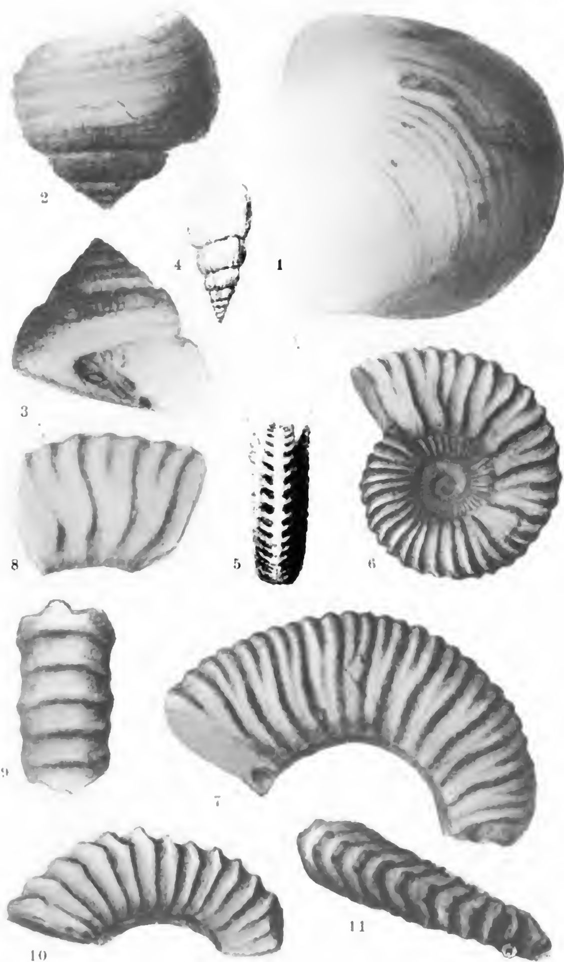
Taf. I.



M.-E. ad nat. del.

Lichtdruck von Brunner & Hauser, Zürich.

Taf. II.



M.-E. ad nat. del.

Lichtdruck von Brunner & Hauser, Zürich.

Inhalt.

Vierteljahrschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

Achtunddreissigster Jahrgang. Zweites Heft.

Zürich.
1893
In Commission bei Fäsi & Beer in Zürich,
sowie (für Deutschland und Oesterreich) bei
J. F. Lehmann, Medicinische Buchhandlung
in München.

Typ. Zürcher & Furrer in Zürich.

Inhalt.

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Achtunddreissigster Jahrgang. Drittes und viertes Heft.

Zürich.

1893

In Commission bei Fäsi & Beer in Zürich,
sowie (für Deutschland und Oesterreich) bei
J. F. Lehmann, Medicinische Buchhandlung
in München.

Typ. Zürcher & Furrer in Zürich.

Inhalt.

